

DIE TOPOGRAPHIE DER BLUTGEFÄSSE AM KOPF DER RATTE

(MUS RATTUS NORVEGICUS ALBINOS)

Rainer Mertens

1979

Aus dem
INSTITUT FÜR TIERANATOMIE
Lehrstuhl für Histologie und Embryologie der Tiere
der Tierärztlichen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität München

Vorstand: Prof. Dr. P. Walter

DIE TOPOGRAPHIE DER BLUTGEFÄßE AM KOPF DER RATTE
(MUS RATTUS NORVEGICUS ALBINOS)

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde der
Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München

von
Rainer Mertens
aus
Köln

München 1979



Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Professor Dr. H. Kräußlich
Referent: Professor Dr. P. Walter
Korreferent: Professor Dr. E. Scharrer

Tag der Promotion: 27. Juli 1979



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555210_0024

Meiner Frau gewidmet.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
A. <u>Registerteil:</u>	
Gehirn, Drüsen und Muskulatur (alphabetisch geordnet)	1
Nerven und Knochen (alphabetisch geordnet)	2
Arterien (mit Bild- und Texthinweisen;alphabetisch geordnet)	3
Venen (mit Bild- und Texthinweisen;alphabetisch geordnet)	4
B. <u>Textteil:</u>	
I. Einleitung und Literatur	6
II. Material und Technik	7
III. Befunde	
1. Das arterielle System	16
2. Das venöse System	28
IV. Diskussion	39
V. Zusammenfassung	44
Summary	44
VI. Literaturverzeichnis	45
C. <u>Bildteil:</u>	
Oberflächliche Blutgefäße, Nerven und Muskulatur des Kopfes von lateral	1
Darstellung des Blutgefäßsystems des Kopfes von dorsal (Schädeldach entfernt)	2
Skelett des Kopfes von dorsal mit eröffneter Schädelhöhle, Bulla tympani und Nasenhöhle	3
Die oberflächlichen Blutgefäße des Kopf- und Halsbereiches von ventral; Drüsen auf einer Seite entfernt	4
Tomographie Segment 2 (Zeichnung)	5
Tomographie Segment 2 (Photographie)	6
Tomographie Segment 3 (Zeichnung)	7
Tomographie Segment 3 (Photographie)	8
Tomographie Segment 4 (Zeichnung)	9
Tomographie Segment 4 (Photographie)	10
Tomographie Segment 5 (Zeichnung)	11
Tomographie Segment 5 (Photographie)	12

Abb.-Nr.

Paramedianschnitt des Kopfes; hier Darstellung der arteriellen Versorgung (Injektionspräparat)	13
Paramedianschnitt des Kopfes; hier Darstellung der venösen Versorgung (Injektionspräparat)	14
Gefäßdarstellung des Kopfes links (Mazerationspräparat)	15
Gefäßdarstellung der rechten Nasenregion von lateral; Oberflächliche Blutgefäße (Mazerationspräparat)	16
Gefäßdarstellung der linken Nasenregion von lateral; Tiefe Schicht - speziell A.infraorbitalis - (Mazerationspräparat)	17
Bulbusgefäße rechts; Darstellung der A.+V.centralis retinae (Mazerationspräparat)	18
Arterien der Orbita rechts; von lateral teilweise eröffnet (Mazerationspräparat)	19
Venen der Orbita rechts von lateral (Mazerationspräparat)	20
Oberflächliche und tiefe Gefäße des Gehirns. Spezielle Darstellung der Rechenarterien und -venen, der Fußreifenarterien und -venen und der kurzen und langen Dolcharterien und -venen (Mazerationspräparat)	21
Dorsalansicht der Blutgefäße des Bulbus olfactorius und der Nasenhöhle (Mazerationspräparat)	22
Gefäße der Schädelbasis; auf der cerebralen Seite mit erhaltenen Meningen (Mazerationspräparat)	23
Der Circulus arteriosus von dorsal mit erhaltenen Meningen (Mazerationspräparat)	24
Schädelbasis mit eröffneter Bulla tympani (Ausschnitt), von dorsal zur Darstellung der A.pterygopalatina	25
Gefäßdarstellung des Kopfes von ventral (Mazerationspräparat)	26

A. Registerteil

Tab.kr: Schlüssel:

Gehirn (C)

C 1	Bulbus olfactorius	7,13,14
C 2	Cerebellum	13,14
C 3	Cerebrum	13,14
C 4	Chiasma opticum	9,13
C 5	Cingulum	9
C 6	Cortex pyriformis	9
C 7	Corpus callosum	9
C 8	Cornu amonis	9
C 9	Medulla oblongata	13,14
C 10	Nodulus	11
C 11	Nuc. amygdaloideus	9
C 12	Nuc.n.facialis	11
C 13	Nuc.olivaris	11
C 14	Nuc.thalami lat.	9
C 15	Nuc.tractus spin.n.trigem.	11
C 16	Paraflocculus	11
C 17	Pyramis cerebelli	11
C 18	Rad.tr.spin.n.trigem.	11
C 19	Thalamus	9
C 20	Uvula	11
C 21	Ventriculus quartus	11

Drüsen (Gl)

G 1	Gl.hardariana	4,7
G 2	Gl.lacrim.extraorbitalis	4
G 3	Gl.mandibularis	4,11
G 4	Gl.parotis	11
G 5	Gl.palatina	9
G 6	Gl.sublingualis major	4,11

Muskulatur (M)

1	M 11	M.arytenoideus	
2	M 25	M.buccinator	1,5,7
3	M 8	M.cervicoauricularis	1
4	M 5	M.cleidomastoideus	1,2
5	M 26	M.cutaneus faciei	7
6	M 18	M.digastricus	4,9
7	M 20	M.frontoscutularis	1,7,9
8	M 14	M.genioglossus	9
9	M 15	M.geniohyoideus	9
10	M 17	M.hyoglossus	9
11	M 21	M.interscutularis	1
12	M 37	M.levator labii maxillaris	1,2
13	M 35	M.levator nasolabialis	5
14	M 6	M.longus capitis	2,9,11
15	M 24	M.masseter prof.	5,7
16	M 22	M.masseter supf.(Oberfl.Port)	1,4,7,9
17	M 23	M.masseter supf.(Tiefe Port)	1,4,9
18	M 16	M.mylohyoideus	4,7,9
19	M 36	M.nasolabialis	1,2
20	M 31	M.obliquus dors.	2,7
21	M 32	M.obliquus ventr.	7
22	M 3	M.omohyoideus	1,11
23	M 34	M.orbicularis oculi	7
24	M 33	M.palpebralis sup.+inf.	1,2
25	M 1	Platysma	9,11
26	M 7	M.rectus cap.ventr.+lat.	2,11
27	M 30	M.rectus dors.	2,7
28	M 29	M.rectus lat.	2
29	M 27	M.rectus med.	7
30	M 28	M.rectus ventr.	
31	M 10	M.scalenus	11
32	M 2	M.sternohyoideus	4,11
33	M 4	M.stylohyoideus	1,11
34	M 19	M.temporalis	1,2,7,9
35	M 13	M.thyreo-arytenoideus	11
36	M 9	M.trapezius	1,4
37	M 12	M.vocalis	11
38	M 38	M.zygomaticus	1,2

Abbildung-kir:

1fd.Nr:	Schlüssel:	Nerven (N)	Abbildung Nr:
	N 1	N.alveolaris mandibularis	9
	N 2	N.facialis (VII)	
	N 3	N.hypoglossus	
	N 4	N.infraorbitalis	5,7,9
	N 5	N.laryngeus supf.	11
	N 6	N.lingualis	9
	N 7	N.palatinus	7
	N 8	N.sublingualis	9
	N 9	N.trochlearis	11
	N 10	R.buccalis dors.(VII)	1,2,4,5,7,9
	N 11	R.buccolabialis (VII)	1
	N 12	R.buccalis ventr.(VII)	1,4,7,9
	N 13	R.dors.linguae	
	N 14	R.labialis inf.d.N.mentalis	
	N 15	R.nasales d.N.ethmoidalis	5
	N 16	R.palpebralis d.N.lacrimalis	
	N 17	R.zygom.d.N.auriculopalpebr.	1,2,5,7,9

		Knochen (O)	
1	O 1	Atlas	2,3
2	O 10	Os basisphenoidale	3,9,25
3	O 13	Os ethmoidale	2,3,7,13,14
4	O 8	Os frontale	2,3,7,9,15,17,18,20,21,22
5	O 14	Os incisivum	5,15,17,19,26
6	O 4	Os interparietale	9,11
7	O 11	Os mandibulare	3,7,9,15,19,20,26
8	O 12	Os maxillare	2,3,7,15,20
9	O 15	Os nasale	2,3,5,15,16,17,19
10	O 2	Os occipitale	2,3,11,21
11	O 3	Os parietale	9,11,15,21
12	O 5	Os petrosum	2,3,11
13	O 9	Os presphenoidale	3,25
14	O 6	Os temporale	2,3,9,15,18,21
15	O 7	Os zygomaticum	2,3,15,16,17,18,22

		Sonstiges	
	1	Bulbus oculi	1
	2	Canalis lacrimalis	5
	3	Cartilago arytenoidea	11
	4	Cartilago septi nasi	5,7,13
	5	Cartilago thyreoidea	11
	6	Cavum laryngis	11,13
	7	Cavum oris proprium	9,13
	8	Cavum pharyngis	7,9,13
	12	Corpus vitreum	7
	13	Dens incisivus	1,5,7,13,14,16,17
	14	Dens molaris	7
	15	Endoturbinale I	5
	17	Endoturbinale IV	5,7
	18	Ektoturbinale I	7
	19	Ektoturbinale II	7
	21	Lens	7
	22	Lingua	7,13,14
	23	Lnn.mandibulares	11
	24	Meatus nasi dors.	5
	27	Palatum molle	9,13
	28	Palpebra	7
	30	Plica ventricularis	11
	32	Vomer	7,13

lfd.Nr.	Arterien:	Textseite	Abbildung Nr:
1	A.alveolaris mandibularis	25	9
2	A.angularis oculi (lat.+med.)	23,24,26	1,2,3,15,16,17,19
3	A.angularis oris	23	1
4	A.auricularis caudalis+rostralis	24	1,3,4,11
5	A.basilaris	27,42	3,11,23
6	A.carotis communis	16,36	2,25,26
7	A.carotis externa	16,18,21	1,2,3,4,11
8	A.carotis interna	16,19,37	3,11,25
9	A.centralis retinae	18	3,18,19
10	A.cerebelli caudalis	27	3,23
11	A.cerebelli rostralis	27	2,11,21,23
12	A.cerebri caudalis	19,20,42	3,9,14,23,24
13	A.cerebri medialis	19,42	2,3,23,24
14	A.cerebri rostralis	19,20,42	2,3,9,23,24
15	A.communicans caudalis	19,20,42	3,23,24,25
16	A.communicans rostralis	19,20,42	3,9,23,24,25
17	A.dorsalis nasi	23	1,2,3,5,16
18	A.facialis	18,22,42	1,4,15,16,26
19	A.frontalis	18,23,24	1,2,3,7,15,16,18
20	A.infraorbitalis	17	1,3,5,7,9,15,17
21	A.labialis mandibularis	22	1,4,7
22	A.labialis maxillaris	23	1,2,3,5,15,16,17,19
23	A.lingualis	21	7,9
24	A.massesterica caudalis	24	
25	A.massesterica ventralis	22,42	1,2,3,4,9,15,26
26	A.maxillaris	25	2
27	A.occipitalis	21	2
28	A.olfactoria	20	13
29	A.opthalmica supf.	17	
30	A.palatina	21	5,7
31	A.pharyngea ascendens	21	
32	A.prof. linguae	21,22	13
33	A.pterygiodea	17	
34	A.pterygopalatina	16,37,43	3,11,19,25
35	A.septalis nasi	20	2,3,22
36	A.spinalis ventralis	27	3
37	A.sublingualis	21	9,26
38	A.submentalis	22	4
39	A.supraorbitalis	18,24	19
40	A.temporalis supf.	25	1,2,3,4,9,26
41	A.transversa faciei	26	1,2,7
42	A.thyreoidea (cran.+caud.)	21	11
43	A.vertebralis	16,27	2,3
44	Arteriolae nasalis inf.+sup.	18	
45	Arteriolae temporalis inf.+sup.	18	
46	Circulus arteriosus	20,42	23,24
47	R.alveolaris d.A.pterygopalatina	17	
48	R.comm.(A.lab.mand.-A.alveol.mand.)	22,25	
49	R.comm.(A.lab.max.-A.infraorbitalis)	17,23	
50	R.comm.(A.lab.max.-A.dors.nasi)	23	
51	R.comm.(A.masset.caud-A.masset.ventr)	22,24	
52	R.comm.(A.opthalm.-A.facialis)	18,22	
53	R.comm.(A.opthalm.-A.ang.oculi)	18,23	
54	R.comm.(A.pharyngealis-A.dors.nasi)	17,24	
55	R.comm.(A.thyr.caud.-A.thyr.cran.)	21	
56	R.dorsalis linguae	21	7,13
57	R.Gl.hardariana d.A.opthalm.supf.	18	19
58	R.Gl.mandibularis	22	4
59	R.Gl.sublingualis major	22	
60	R.medullaris d.A.vertebralis	27	3
61	R.medullaris d.A.basilaris	27	3
62	R.nasalis d.A.pterygopalatina	17	

lfd.Nr:	Venen	Textseite:	Abbildung Nr:
1	V.alveolaris mandibularis	29	9
2	V.angularis oculi	30,32,33	1,2,3,15,16,17,20,22
3	V.auricularis caudalis	24,28,31	1,3,4,11
4	V.auricularis rostralis	31	1,3,4,11
5	V.cava cranialis	28	
6	V.centralis retinae	35	18
7	V.cerebelli dorsalis	31	2,11
8	V.cerebelli ventralis	37	2
9	V.cerebri caudalis	37	3,14,23
10	V.cerebri dorsalis	31	2,22
11	V.cerebri media	37	3,23
12	V.cerebri rostralis	37	2,23
13	V.communicans caudalis	37	3,23
14	V.communicans rostralis	37	3,23
15	V.comitans a.carotidis externae	36	11
16	V.dorsalis nasi	33	1,2,3,5,15,16,17,20
17	V.emissaria for.retroarticularis	25,31,33	1,2,3,25
18	V.emissaria occipitalis	37	
19	V.ethmoidalis	34	2,3,14,22
20	V.facialis	22,28,29 30,42	1,4,15,16,20,26
21	V.frontalis	32	1,2,3,7,15,16,18,20,22
22	V.Glparotis	31	1,3,11
23	V.infraorbitalis	33	7,9
24	V.jugularis communis	28	
25	V.jugularis externa	28,33	1,3,4,26
26	V.jugularis interna	16,28,36	2,3,25,26
27	V.labialis mandibularis	30	1,4,7
28	V.labialis maxillaris	30	1,2,3,5,15,16,17
29	V.lateralis nasi	30,43	1,2,3,16,17,20
30	V.lingualis	28,29	1,4
31	V.linguofacialis	28,33	1,2,3,4,9,11
32	V.masseterica ventralis	31,42	1,2,3,4,9,15,26
33	V.maxillaris	30,31,32	1,2,3,4,11,26
34	V.olfactoria	37	
35	V.orbitalis inferior	34	20
36	V.orbitalis nasalis	33,34	7,20
37	V.orbitalis superior	33,34	20
38	V.orbitalis temporalis	34,35	20
39	V.ophtalmica inf.	33,34	20
40	V.ophtalmica sup.	33,34	20
41	V.palpebralis inf.	32	1,2,3,7,15,20
42	V.pharyngea ascendens	37	
43	V.septales nasi	37	2,3,22
44	V.sublingualis	28	9
45	V.submentalis	22,29	1,4,7,26
46	V.temporalis supf.	32	1,2,3,4,9,15,20,26
47	V.thyreoidea cran.	36	11
48	V.thyreoidea med.	36	26
49	V.transversa faciei	32	1,2,3,7
50	V.vorticiosa - nasodorsale	35	3,18,20,22
	- nasoventrale	34	3
	- temporodorsale	35	3
	- temporoventrale	34	3,18

lfd.Nr:

Venen

Textseite: Abbildung Nr:

51	Arcus hyoideus	28	
52	Arcus laryngeus caud.	36	
53	Circulus venosus cerebri	38	
54	Plexus ophthalmicus	33	
55	Plexus pterygoideus	29,33	
56	R.comm.(V.ethmoidalis-V.dors.nasi)	34	
57	R.comm.(V.facialis-R.lingualis)	29	
58	R.comm.(V.Glparotis-V.emiss.f.retroa)	31	
59	R.comm.(V.jug.int.-R.laryng.caud.)	36	
60	R.comm.(V.lab.max.-V.dors.nasi)	30	
61	R.comm.(V.lat.nasi-V.lab.max.)	30	
62	R.comm.(V.lat.nasi-V.dors.nasi)	30	
63	R.comm.(V.lingualis-V.jug.int.)	28	
64	R.comm.(V.lingualis-R.laryng.caud.)	36	
65	R.comm.(V.max.-V.emiss.f.retroart.)	29	
66	R.comm.(V.opth.-Plexus pterygoideus)	33	9
67	R.comm.(V.opth.sup.-V.comm.rostr.)	33	
68	R.comm.(V.orbitalis sup.-V.temp.supf.)	34	
69	R.comm.(V.orbitalis temp.-V.orb.inf.)	35	
70	R.comm.(V.orbitalis temp.-V.temp.supf.)	35	
71	R.comm.(V.palpebr.inf.-V.opth.sup.)	32	
72	R.comm.(V.sublingualis-V.jug.int.)	28	
73	R.comm.(Vv.submentales)	29	14
74	R.comm.(V.thyr.cran.-V.thyr.med.)	36	
75	R.comm.(V.transv.faciei-V.palp.inf.)	32	
76	R.dorsalis linguae	29	7,13
77	R.Gl.mandibularis	28	4
78	R.laryngeus caud.d.V.thyreoidea	36	
79	R.lingualis d.V.submentalis	29	9,13
80	R.Lnn.mandibularis d.V.facialis	29	
81	Sinus columnae vertebralis	37	13
82	Sinus occipitalis ventralis	37	
83	Sinus sagittalis dorsalis	31,32	2,9,21,22
84	Sinus transversus	31,32,37	2,3,13,14,21,23

B. Textteil

I. Einleitung und Literatur:

Die weiße Laboratoriumsratte stellt heute in der naturwissenschaftlichen Forschung das am weitesten verbreitete Versuchstier dar. In einer Vielzahl von Veröffentlichungen sind die einzelnen Organe und Organsysteme dieser Tierart bis zu licht- und elektronenmikroskopischen Untersuchungen beschrieben worden. Dagegen sind nur ganz wenige makroskopisch-anatomische Beschreibungen vorhanden. Vor allem fehlen vollständige und entsprechend illustrierte Untersuchungsbefunde.

Unter topographisch-anatomischen Gesichtspunkten liegen bislang keine Untersuchungen des Gefäßsystems der Ratte vor. Diese Arbeit untersucht, in Vorbereitung eines topographischen Atlas, den Teilbereich der Gefäßtopographie am Kopf der Ratte. Gegenüber dem mit Farbphotographien ausgestatteten Original mußten diese in den hier vorliegenden gedruckten Exemplaren in Schwarz-Weiß Druck wiedergegeben werden.

Systematisch-anatomisch wird das arterielle Gefäßsystem verbal von Hebel (1976) abgehandelt und von Greene (1959) das arterielle und venöse System in schematisierenden Zeichnungen dargestellt.

Außerdem ist die in den verschiedenen Veröffentlichungen verwendete Nomenklatur teilweise nicht mehr geläufig.

In dieser Arbeit wurde die Sammlung der Nomina Anatomica Veterinaria (N.A.V. 1973) zugrunde gelegt.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde durch Präparation oder Mazeration injizierter Gefäßbahnen des Rattenkopfes die Befunde ermittelt, zusammengetragen und ausgewertet und anschließend mit dem aus der Literatur Bekannten verglichen. Für die ausführliche zeichnerische Darstellung, auf die besonderer Wert gelegt wurde, sind aus der Vielzahl der Präparate die Ergebnisse verwendet worden, die durch die statistisch größte Zahl gesichert waren.

Variationen in einzelnen Gefäßabschnitten werden in der Diskussion abgehandelt.

II. Material und Technik:

Zunächst einige Vorbemerkungen zum Aufbau der Arbeit. Sie ist in einen Bild-, einen Text- und einen Register-
teil gegliedert. Grundgedanke war im Bild- und Textteil
die repräsentativen d.h. durch die statistisch größte
Zahl gesicherten Ergebnisse darzustellen und zu
beschreiben.

1. Bildteil:

Der Bildteil ist in sich gegliedert in:

- Farbzeichnungen
- Präparatphotographien, die sich inhaltlich
den Zeichnungen zuordnen lassen und
- Ausschnittsphotographien, in denen wesent-
liche Details abgebildet werden, die zeichen-
technisch nicht mehr ohne Einschränkungen in
der Übersicht darstellbar waren.

1.1. Farbzeichnungen: (Abb: 1,2,3,4,5,7,9,11)

Zwei Serien von Farbzeichnungen wurden angefertigt,
wobei auf deren Ausgestaltung und Informationsgehalt
besonderer Wert gelegt wurde.

Die erste Serie zeigt

- die Lateralansicht
- die Dorsalansicht mit eröffnetem Schäfeldach
- die Dorsalansicht nach Entnahme des Gehirns
- die Ventralansicht.

In der zweiten Serie werden in einer tomographischen
Darstellung die topographischen Beziehungen anhand
vom fünf Segmenten des Kopfes dargestellt.

Die Farbzeichnungen wurden von Frau B.Ruppel, akadem.
Zeichnerin am Lehrstuhl für Histologie und Embryologie,
angefertigt. Zur Schonung der Originale wurden in
dieser Arbeit Farbphotographien der Zeichnungen
verwendet.

1.2. Präparatphotographien: (Abb: 6,8,10,12,13,14,15,23,26)

Diese wurden den Segmentzeichnungen nachgeordnet, um deren Informationsgehalt abzurunden. Hierbei werden hinsichtlich Differenzierung und Detailerkennbarkeit die Notwendigkeit der zeichnerischen Darstellung erkennbar und die Grenzen der Photographie deutlich.

1.3. Ausschnittphotographien: (Abb: 16,17,18,19,20,21,22,24,25)

Sie wurden angefügt, um anhand injizierter Mazerationspräparate eine ergänzende Darstellung einzelner Regionen am Kopf der Ratte zu geben.

Die Farbzeichnungen wurden so ausführlich wie möglich beschriftet, während die anderen Darstellungen nur in den spezifisch für diese Abbildung wichtigen Details beschrieben wurden. Bewußt wurde dabei, unter den verschiedenen Möglichkeiten eine Topographie zu beschreiben, die einer mittelbaren und unmittelbaren Bezeichnung gewählt. Bei unmittelbarer Bezeichnung aller dargestellten Nerven, Gefäße, Muskeln, Knochen etc. wären die Zeichnungen durch die Vielzahl von Text und Hinweislinien zu sehr verdeckt worden und dem Zweck - einer übersichtlichen Informationsaufnahme - entgegengestanden. Dem Thema dieser Arbeit entsprechend, werden nur die Gefäße unmittelbar beschriftet, während Muskulatur, Nerven, Gehirnabschnitte und Knochen etc. mittelbar über eine Buchstaben-Zahlen Kombination bezeichnet werden.

Die gesamte Beschriftung und die Hinweislinien wurden durch ein Kopierverfahren auf Folien übertragen, die den Abbildungen lose aufliegen. Damit besteht die Möglichkeit, alle Darstellungen auch ohne die Informationen der Folie zu betrachten. Die Folien wurden mit den Photographien in ausfaltbare Doppelbögen geklebt, damit Bild- und Textteil nebeneinander ausgewertet werden können.

Auf der Gegenseite des Doppelbogens werden Titel und Maßstab zu der Abbildung angegeben. Es folgt die Aufschlüsselung des in der Photographie verwendeten mittelbaren Datenmaterials. Diese Legenden sind jeweils Teile eines von kaudal nach rostral (bei Muskulatur und Knochen) bzw. alphabetisch (bei Gehirn, Drüsen, Nerven etc.) steigenden Zahlenschlüssels, der dann im Register-
teil vollständig und alphabetisch geordnet erscheint.

2. Textteil:

Die verbale Beschreibung wurde so klar wie möglich gehalten. Deshalb wurden auch Hinweise auf Abbildungen aus dem Textteil ausgegliedert, um lange, den Gefäßbezeichnungen folgende, Zahlenkolonnen zu vermeiden. Nur an wenigen Textstellen, wo sich durch kompliziert aufgebaute Gefäßstrukturen die verbale Beschreibung mit einer Abbildung besonders gut kombinieren ließ, sind entsprechende Hinweise eingefügt worden. Es wurde auch bewußt auf die Textteile verzichtet, die nur eine Wiederholung bereits bekannter Fakten darstellten, oder eine solche Vielzahl von Variationen zeigten, daß eine klare und statistisch gesicherte Aussage unmöglich wurde. Entsprechende Hinweise sind auch hier eingefügt worden.

Formal werden die Arterien in Richtung und die Venen in konventioneller Art entgegen dem Blutstrom beschrieben. Um die Übersicht innerhalb des Textes zu gewährleisten wurden die Gefäßbezeichnungen, die in den vorangegangenen bzw. folgenden Passagen beschrieben wurden, nach vorne ausgerückt. Dadurch erübrigt sich eine schematische Gliederung des Gefäßsystems.

3. Registerteil:

Die Register wurden entgegen der üblichen Anordnung der gesamten Arbeit vorangestellt und ebenso wie der Bildteil auf ausfaltbaren Doppelbogen angelegt. Ergänzend zum Textteil wird es möglich, sowohl Informationen aus den ausgefalteten Bild- als auch Registerteilen zu ziehen.

Im praktischen Teil der Arbeit wurden 54 Albino-Ratten (*Mus rattus norvegicus albinos*) untersucht. Alle Tiere wurden unter Standardbedingungen gehalten. Die Gesamtzahl gliederte sich:

1. nach dem Geschlecht:

	Zahl	Lebendgewicht (in g)	Körperlänge(in cm) ohne Schwanz
36 weibliche Ratten	4	unter 150 g	unter 18 cm
	26	150 - 200 g	20 - 22 cm
	6	200 - 225 g	22 - 24 cm
18 männl. Ratten	2	unter 150 g	unter 20 cm
	9	150 - 200 g	21 - 23 cm
	2	200 - 225 g	23 - 25 cm
	5	400 - 580 g	27 - 30 cm

2. nach dem Gewicht:

6	unter 150 g
35	150 - 200 g
8	200 - 225 g
5	400 - 580 g

3. nach der Körperlänge (ohne Schwanz)

4	unter 18 cm
2	unter 20 cm
26	20 - 22 cm
9	21 - 23 cm
6	22 - 24 cm
2	23 - 25 cm
5	27 - 30 cm

Die Aufgliederung nach dem Geschlecht ist für die Dauer des Mazervationsvorganges von Bedeutung. Weibliche Tiere wurden gegenüber den Männlichen durchschnittlich 2 Std. kürzer in der 38% Kalilauge belassen, um den gleichen Effekt - Mazeration des Weichteilgewebes unter Erhaltung der Knochenstruktur des Kopfes - zu erreichen. Die Einteilung nach Gewicht bzw. Körperlänge (untereinander positiv korreliert) wurde für die Beurteilung abweichender Gefäßverläufe von Bedeutung. Die Diskussion greift dieses Problem wieder auf.

Die Ratten wurden mit Äther eingeschläfert. 19 Ratten wurden zur Darstellung von Organsystemen wie zB. Muskulatur, Drüsen und Nerven frisch präpariert, während 35 Ratten für die Injektion vorbereitet wurden.

Zur Darstellung der Kopfmuskulatur wurden Präparate angefertigt deren Befunde sich mit der Arbeit von Hömig (1970) deckten.

Bei der Präparation der peripheren Kopfnerven zeigten sich diese am frischen Präparat farblich deutlich vom umgebenden Gewebe abgesetzt. Innerhalb von Minuten wurde der Farbton dem umgebenden Gewebe so ähnlich, daß zu diesem Zeitpunkt eine Reproduktion der Befunde zur Dokumentation unmöglich wurde. Mit dem Ziel einer selektiven Anfärbung der Nervenfaserbündel wurden verschiedene Versuche unternommen. Zunächst wurden Farbstoffe eingesetzt. Ein weiterer Versuch bestand in der Imprägnierung der Lipide (speziell der Myelinscheiden) mit Osmiumsäure, um einen schwärzenden Kontrast herzustellen. Beide Methoden erbrachten unbefriedigende Ergebnisse. Für die Dokumentation der Nervenfaserbündel wurde dann die Makrophotographie eingesetzt, die die Befunde unmittelbar nach den einzelnen Präparationsschritten festhielt.

Zur topographisch-anatomischen Darstellung des Gefäßsystems wurden drei verschiedene Injektionsverfahren in der aufgeführten Reihenfolge angewendet. 4 Präparate wurden mit einer Tusche-Gelatine Mischung, 5 mit "Plastoid" und 26 Präparate mit "Tensol-Cement" injiziert. Das arterielle System wurde vom Aortenbogen über die Aa.carotis communes und das venöse System über die Vv.jugulares nach ausreichender Vorspülung mit Phosphat gepufferter Salzlösung (Pbs) injiziert.

Unter Verwendung von 0,8 mm starken Injektionskanülen, deren Spitzen abgeschliffen und abgerundet wurden, erfolgte die Injektion mit 1 bzw. 2 ccm Recordspritzen unter manuellem Druck.

Ziel aller Injektionsverfahren war die verschiedenfarbige Doppelinjektion des arteriellen und venösen Systems zur Darstellung der Gefäße. Vorgegangen wurde dazu nach folgenden Techniken:

1. Tusche - Gelatine Injektion:

Zur Herstellung einer gebrauchsfähigen Gelatine-Mischung wurde zunächst Gelatine-Pulver mit Wasser bis zum Aufklaren gekocht. Diese Grundmasse konnte dann unter Tusche-Zusatz zur Injektion auf 40°C erwärmt in das gleichtemperierte Präparat injiziert werden. Die Erstarrung der Gelatinemasse vollzieht sich innerhalb weniger Stunden.

2. "Plastoid"¹ - Injektion nach Schummer (1935, 1936, 1951):

Bei diesem Verfahren wurde sowohl dünnflüssige (5 Gewichtsanteile monomeres Plastoid und 1,5 Gewichtsanteile polymeres Plastoid in Pulverform) als auch dickflüssige (5 Gewichtsanteile monomeres Plastoid und 3,5 Gewichtsanteile polymeres Plastoid in Pulverform) Injektionslösung verwendet. Bei der außerordentlichen Gleitfähigkeit beider Lösungen waren Übertritte des in die Arterie injizierten Plastoids in die Venen kaum zu vermeiden. Nach der Injektion wurden die Präparate in einem Wasserbad mit Formalinzusatz bei 40°C für 60 - 72 Std. im Wärmeschrank dem Härtingsprozess unterworfen. Es folgte die Mazeration in 38% Kalilauge (KOH) bei der gleichen Temperatur für 12 - 15 Std., der sich eine ausgiebige Wässerung der Präparate anschloß. Die Auswertung wurde unter der Stereolupe vorgenommen.

1 Hersteller: Fa. Röhm und Haas, Frankfurt

3. "Tensol - Cement"² - Injektion nach Bugge (1963)

Mit der monomeren Acrylkomponente (Acryl-resin = Component A), einem pulverisierten Farbstoff (3 - 5% Zugabe) und der Aktivatorkomponente (2 - 4 % Zugabe der Komponent B) wird die gebrauchsfähige Injektionsmischung hergestellt. Die Gleitfähigkeit des Materials läßt sich durch verschiedene Faktoren beeinflussen:

- a. die Temperatur des Präparates
- b. die Temperatur der Injektionsmasse
- c. die Menge der Farbstoffzugabe
- d. die Menge der Aktivatorkomponente

Nach der Injektion mit Tensol-Cement wurden die Präparate zur Durchhärtung für 24 Std. bei 7°C im Kühlraum gelagert und standen dann für die verschiedenen Auswertungsverfahren zur Verfügung.

3.1. Mazeration

Die Mazeration wurde in 38% Kalilauge (KOH) bei einer Temperatur von 40°C und einer Dauer von 11 - 17 Std. durchgeführt. Die Höchstdauer von 17 Std. wurde für die Gesamtmazeration (einschl. der Knochenstrukturen) angesetzt. Unter Erhaltung der Kopfknochen wurden die Weichteilgewebe in den folgenden Zeiträumen mazeriert:

- Ø 15 Std. bei männl. Ratten über 12 Monaten
 - Ø 14 Std. bei männl. Ratten zw. 6 und 12 Monaten
 - Ø 11-13 Std. bei weibl. Ratten zw. 6 und 12 Monaten
- Individuelle Schwankungen in der Knochenkalzifizierung beeinflussen die angegebenen Werte um $\pm$ 30 Minuten. Um die topographisch-anatomischen Beziehungen zu klären wurden an den meisten Präparaten nur die Weichteilgewebe mazeriert.

Mit dem Ziel ein stabiles Knochengerüst des Kopfes zu erhalten, wurde die Mazerationsmethode modifiziert. Bei einer Dauer von nur 9 - 10 Std. in 38% KOH bei

2 Hersteller: Imperial Chemical Industries Ltd. (ICI), England

40⁰C wurden die Präparate nach kurzer Wässerung für weitere 24-48 Std. bei 40⁰C in Wasser gelegt, um anschließend unter der Stereolupe mit einem feinen Wasserstrahl gezielt und schonend die verbliebenen Weichteilgewebe zu entfernen.

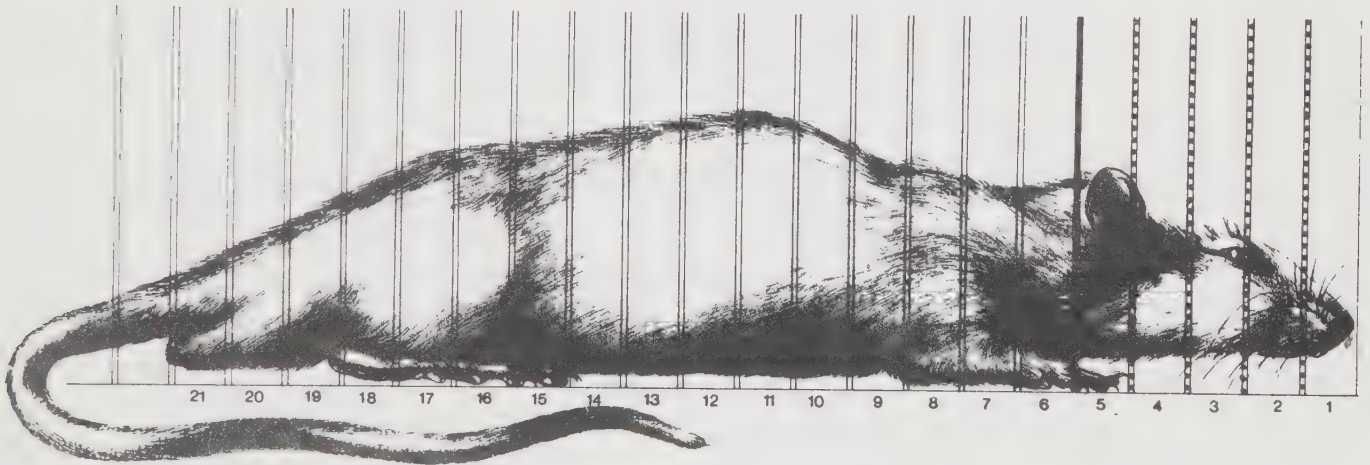
3.2. Präparation

Anhand der aus den Mazerationpräparaten vergleichsweise heranzuziehenden Gefäßverläufe konnten diese präparatorisch gezielt und ihre Topographie zu den anderen Organsystemen dargestellt werden.

3.3. Makroskopische Schnitte:

3.3.1. Transversalschnitte:

Zur tomographischen Darstellung der topographischen Situation, wurden von injizierten, tiefgefrorenen Rattenköpfen Transversalschnitte von 1 cm Dicke angefertigt.



3.3.2. Paramedianschnitte:

Zur Abrundung der topographischen Darstellungen wurden von injizierten, tiefgefrorenen Präparaten Paramedianschnitte hergestellt. Hier ließen sich besonders die Gefäße des Nasenraumes und aus der lateralen Sicht die des Gehirns darstellen.

Die sich bei der Betrachtung der "Topographie der Blutgefäße am Kopfe der Ratte" ergebenden Vor- und Nachteile der einzelnen Injektionsmethoden werden in der Diskussion besprochen.

Die Darstellung der Dorsalansicht der Gehirngefäße wurde an injizierten Frischpräparaten durchgeführt. Mit einem durch eine Zahnbohrmaschine angetriebenen feinen Sägeblatt wurden die Deckknochen des Gehirns aufgesägt. Unter der Stereolupe wurden diese abgehoben und anschließend das Gehirngewebe mit einem feinen, gut dosierbaren Wasserstrahl ausgespült.

III. Befunde:

1. Das arterielle System:

Die arterielle Versorgung des Kopfes der Ratte erfolgt zum größeren Teil über die Aa.carotis communes und zu einem wesentlich geringeren Teil über die Aa.vertebrales. Während die A.carotis communis dexter gemeinsam mit der A.subclavia dexter aus dem Aortenbogen entspringt, treten beide Gefäße auf der linken Seite getrennt aus. In ihrem Verlauf ziehen die Aa.carotis communes ventro-lateral der Halswirbelsäule, medial begleitet von den Vv.jugulares intt. und dem Halsteil des Sympathischen Nervensystems und den Nn.laryngeus recurrentes, kopfwärts ohne ein Gefäß abzugeben.

Die Aa.vertebrales entspringen aus den jeweiligen Aa.subclaviae und ziehen unter die Lamina ventralis des 7.Halswirbels um in den Canalis transversus ab dem 6.Halswirbel einzutreten.

Die

Aa.carotis communes teilen sich auf Höhe des Atlas in die Aa.carotis extt., die sich rostral wenden und in die schwächeren Teilungsäste, die Aa.carotis intt., welche sich in Richtung auf die Bulla tympani orientieren.

Ventromedial der Bulla tympani gibt die A.carotis interna die

A.pterygopalatina ab, die gemeinsam mit der V.jugularis interna durch das Foramen jugulare in das Mittelohr eintritt. Sie durchbohrt den Steigbügel und verläßt durch die Fissura petrotympanica (Glaser'sche Fissur) das Mittelohr und läuft medio-rostral durch das Foramen ovale in das Os basisphenoideum. Unmittelbar nach dem Durchtritt gibt sie durch die mit einer Knochenspange abgetrennte laterale Öffnung des Foramen ovale einen Ast für die innere Kaumuskulatur ab.

Auf Höhe des kaudalen Randes des Dens molaris tertius (M_3) teilt sich die A. pterygopalatina in einen pterygoideen und einen palatinen Anteil.

Der pterygoide Anteil zweigt dann wiederum auf Höhe des M_3 in eine

A. pharyngealis, die durch das Foramen palatinum aus dem Os palatinum austritt und den weichen Gaumen bis an die Basis der Dentes incisivus versorgt und von dort eine Anastomose mit der A. dorsalis nasi zur gemeinsamen Versorgung der Nasenspitze bildet, und eine

A. pterygoidea auf, die sich mit vielen kleinen Ästchen auf der lateralen knöchernen Begrenzung der Nasenhöhle nach rostral bis an den Übergang zur häutigen und knorpeligen Nasenspitze erstreckt.

Der palatine Anteil teilt sich in einen geraden Ast, der sich vor Eintritt in die Fissura infraorbitalis in drei Zweige aufteilt. Einen

R. alveolaris maxillaris zur Versorgung der Alveolen des Oberkiefers und einen

R. nasalis und als terminales Gefäß die nach weiterer Aufgliederung in fünf Äste aus dem Canalis infraorbitalis austretenden

Aa. infraorbitales. Dabei bildet die ventral liegende A. infraorbitalis eine Anastomose mit der A. labialis maxillaris. Insgesamt versorgen sie die Haarbälge der Tasthaare.

Der zweite Ast des palatinen Anteils, die

A. ophthalmica supf. (Greene 1959, Tilgner 1968) zweigt nach dorso-rostral ab. Sie gibt zunächst einen kräftigen

R. muscularis ab, der sich zuerst medial des Os zygomaticum aufgliedert und dann in weiteren feinen Geflechten auch die ventralen Anteile der Kaumuskulatur versorgt.

Ein sich hieraus ergebender fortlaufender Ast bildet einen

R.communicans mit der A.facialis. Ein weiterer

R.communicans, diesmal mit der A.angularis oculi wird einen sich von der Medianfläche des Os zygomaticum fortlaufenden Ast gebildet.

Ein weiterer Ast des palatinen Anteils, die A.supraorbitalis (Greene 1959, Tilgner 1968) zweigt zunächst nach dorsal ab und zieht, eng an die knöcherne Begrenzung der Orbita angelehnt, nach dorsal ohne dabei ein Gefäß abzugeben. Erst nachdem sie in rostraler Richtung weiterzieht, durchbricht sie mit einem feinen Gefäß die Aponeurose des M.interscutularis, um das obere Augenlid zu versorgen. In ihrem weiteren Verlauf unterkreuzt sie die A.facialis und den Ramus zygomaticus des N.auriculopalpebralis, um an die Oberfläche zu treten. Sie geht dann in die A.frontalis, eine der terminalen Gefäße der A.carotis externa. über.

Unmittelbar vor Abgabe der A.supraorbitalis (Greene 1959, Tilgner 1968) wird ein

R.Gl.hardariana abgegeben, der zunächst medial um die A.supraorbitalis herum in die dorsalen und rostralen Anteile der Harder'schen Drüse zieht. Der fortlaufende Ast der A.opthalmica supf. (Greene 1959, Tilgner 1968) gibt viele kleine

Rr.musculares für die gesamte gerade und schräge Augenmuskulatur ab, bevor er gerade in den Fasciculus opticus eintritt und diesen versorgt. Diese

A.centralis retinae durchtritt an der Excavatio papillae die Sklera und teilt sich in der Retina sternförmig in die Arteriolae nasalis sup. und inf. und in die Arteriolae temporalis sup. und inf..

- Nach Abgabe der A. pterygopalatina läuft die A. carotis interna mit Venen und Fasern des sympathischen Nervensystems durch den Canalis caroticus und zieht auf dem Boden des Cranium zunächst ohne Äste abzugeben nach rostral. Erst nachdem sie unter der Hypophyse durchgetreten ist, strebt sie auf Höhe des Foramen ovale nach dorsal durch die Meningen. Nach diesem Durchtritt gibt sie in dorso-kaudaler Richtung die einen Halbkreis beschreibende und dabei bis in dorsale Gehirnhemisphäre reichende
- A. cerebri caudalis ab. Diese versorgt mit ihren feinen Rechen-, Faßreifen und langen und kurzen Dolcharterien (Habermehl 1963, König 1979) die Pedunculi cerebellares (superior und medialis) und den Collicus posterior. Das rostral weiterführende Gefäß, die
- A. communicans caudalis gibt fortlaufend feinste zentral gerichtete Säbel- und Dolcharterien (Habermehl 1963, König 1979) für die Versorgung der Basalganglien ab und nach Übergang in die
- A. communicans rostralis, die in latero-dorsaler Richtung aufstrebende in sich mehrfach aufteilende
- A. cerebri medialis. Sie versorgt mit ebensolchen zentral gerichteten Säbel- und Dolcharterien (Habermehl 1963, König 1979) ausgestattet die lateralen und dorsalen Gehirnantteile.
- Auf Höhe der rostralen Begrenzung des Foramen rotundum vereinigen sich die beiderseitigen
- Aa. communicantes rostr. und geben gemeinsam die zunächst rostral, dann bogenförmig ansteigende
- A. cerebri rostralis ab. Sie tritt nach dorsal durch den Bulbus olfactorius und läuft in der dorsalen Rinne der beiden Großhirnhälften auf die von kaudal kommende A. cerebri caud. zu, ohne jedoch mit ihr in Verbindung zu treten.

Die sich aus den Aa.communicantes rostrr. nach kranial fortsetzenden Gefäße, die

Aa.olfactoriae teilen sich zunächst in zwei senkrecht übereinander verlaufende Äste, wobei sich anschließend jeder Ast nochmals in zwei waagerecht verlaufende Äste aufgliedert. So tritt sie mit ihren insgesamt vier Ästen durch die Lamina cibrosa des Os ethmoidale und vascularisiert diese.

In die Nasenhöhle eingetreten laufen sie als Aa.septales nasi dorsal jederseits des Septum nasi und geben dabei mehrfach in ventro-rostraler Richtung Äste ab. Ihr Versorgungsgebiet liegt damit in den medialen Nasenanteilen.

Der bei den bisherigen Befunden nur angedeutete Circulus arteriosus oder Circle of Willis (Siehe Abb.24) wird im Zusammenhang beschrieben von folgenden Gefäßen gebildet:

Der kaudale Schluß wird von den aus den Aa. communicantes caudd. abzweigenden Aa.cerebri caudd. gebildet. Nach lateral und kranial schließen die Aa.communicantes caudd. bzw. rostrr. den Kreis. Hierbei auftretende individuelle Varianten bei den untersuchten Tieren werden in der Diskussion besprochen.

Auf Höhe des Atlas zweigt die
A.carotis externa rostral aus der A.carotis communis ab.
Unmittelbar darauf gibt sie die
A.occipitalis ab, die steil nach dorsal über den
Processus jugularis ansteigt und die kranialen
Abschnitte der Hals- und Zungenbeinmuskulatur
(Mm.digastricus, stylohyoideus, cleidomastoideus,
splenius, trapezius und longus colli) versorgt.
Auf Höhe des kaudalen Randes der Bulla tympani
entspringen in sieben von neun Fällen gemeinsam
die Aa.thyreoidea cran. und caud. und die A.
pharyngea ascendens. Die
A.thyreoidea cranialis zieht kranio-medial auf die Trachea
zu und zum Larynx. Sie bildet eine Anastomose mit
der
A.thyreoidea caudalis, um die Thyreoidea und die Para-
thyreoidea gemeinsam zu versorgen. Die
A.pharyngea ascendens zieht zum Pharynx und versorgt
diesen einschl. der zugehörigen Muskulatur.

Auf Höhe des Meatus acusticus ext. gibt die
A.carotis ext. nach medio-rostral ein kräftiges
Gefäß ab. Diese
A.lingualis gibt kurz nach ihrem Ursprung zwei kleinere
Gefäße ab: die Aa.palatina ascendens und die A.
sublingualis. Die
A.palatina ascendens wendet sich medio-rostral der Bulla
tympani dem Pharynx und Hyoid zu, während die
A.sublingualis an der latero-ventralen Kante des M.
mylohyoideus nach rostral zieht und den sub-
lingualen Mundhöhlenboden versorgt. Die
A.lingualis zieht medial des M.hyoglossus in die Zunge
und wird hier zur
A.profunda linguae. Sie verläuft geschlängelt und gibt
viele kleine
Rr.dorsales linguae zum Dorsum linguae ab und zieht

zwischen den Mm.hyoglossus und genioglossus zungenspitzenwärts. In zwei von neun untersuchten Fällen gabelt sich die A.prof.linguae in zwei übereinander verlaufende größere Äste auf.

Auf gleicher Höhe entspringt als ebenso kräftiges Gefäß die

A.facialis. Sie zieht ventro-rostral zwischen den Mm. masseter und digastricus zum ventralen Rand der Mandibula. Auf diesem Weg gibt sie zunächst

Rr.Gll.mandibularis und sublingualis major ab. Auf Höhe des Processus angularis gibt die A.facialis zwei weitere Äste ab. Nach medial die

A.submentalis, die zwischen den Mm.digastricus und mylohyoideus hindurch zum M.transversus mandibulae und zur Haut des Kinns zieht. Sie bildet dabei regelmäßig eine Anastomose mit dem Gefäß der Gegenseite. Nach lateral zieht die

A.masseterica ventralis, die den ventralen Teil des gleichnamigen Muskels versorgt. Diese bildet in zwei von neun untersuchten Fällen eine Anastomose mit der A.masseterica caudalis.

Ventral der Alveolen schlägt sich die A.facialis auf die laterale Seite des Mandibularbogens, unterkreuzt dabei die V.submentalis und läuft in dorso-rostraler Richtung parallel zur V.facialis. Hier nimmt sie die bereits beschriebene Anastomose der A.ophtalmica supf. (Greene 1959, Tilgner 1968) auf. Auf Höhe der Wurzel der unteren Incicivi gibt sie die

A.labialis mandibularis ab, die die ventro-lateralen Partien der Unterlippe und des Kinns vascularisieren. Dabei besteht eine Anastomose mit der A.alveolaris mandibularis durch das Foramen mentale zur gemeinsamen Versorgung der Alveolen der Mandibula.

Mit der gleichnamigen Vene unterkreuzt die A. facialis den R.buccolabialis des N.facialis (VII). Auf Höhe der Rima oris gibt die A.facialis in kaudaler Richtung die

A.angularis oris zur Versorgung des Mundwinkels ab.

Sie wird ebenfalls in ihrem Anfangsabschnitt von dem R.buccalis des N.facialis (VII) bedeckt.

An der Schnittlinie mit der Ventralkante des Os zygomaticum gibt die A.facialis die große

A.labialis maxillaris ab, die in dorso-rostraler Richtung die Aa.infraorbitales und die Vv. laterales nasi unterkreuzen.

Auf Höhe der oberen Incisiviwurzeln bildet sie eine Anastomose mit der A.dorsalis nasi. Eine weitere Anastomose mit der A.infraorbitalis wurde bereits beschrieben. Die A.labialis maxillaris versorgt die Oberlippe und die laterale Nasenfläche. Gemeinsam mit der A.dorsalis nasi vascularisiert sie die Nasenspitze.

Auf gleicher Höhe gibt die A.facialis in medio-kaudaler Richtung

Rr.musculares für die kraniale Portion des M.masseter und weitere feine Äste für die dorso-laterale Auskleidung der Mundhöhle.

Die terminale Fortsetzung bildet die

A.angularis oculi;-später als A.frontalis fortlaufend -, die in dorso-kaudaler Richtung einen Halbkreis um die Orbita beschreibt. Sie zieht unter den Mm. zygomaticus und nasolabialis hindurch während sie den M.levator labii maxillaris überkreuzt. Sie anastomosiert mit der A.ophtalmica supf.(Greene 1959, Tilgner 1968). Auf dem M.levator labii maxillaris gibt sie in rostraler Richtung die

A.dorsalis nasi zur Versorgung der dorso-lateralen Teile der äußeren Nase ab.

Eine Anastomose mit der A.pharyngealis wurde bereits erwähnt. In ihrem weiteren Verlauf unterkreuzt sie nun als

A.frontalis bezeichnet, die gleichnamige Vene und den R.zygomaticus des N.auriculopalpebralis und zieht, nachdem sie die kleine

A.angularis oculi medialis abgegeben hat in die Tiefe, um den Kreislauf mit der A.supraorbitalis (Greene 1959, Tilgner 1968) - ein Terminalgefäß der A.carotis interna - zu schließen.

Nach Abgabe der A.facialis bildet die A.carotis externa nach dorso-lateral einen rechten Winkel. An der Ohrbasis verläuft sie unter der V.auricularis caudalis und gibt die

A.auricularis caudalis ab. Diese schlägt sich um den Meatus acusticus' ext., gibt mehrere Äste an den kaudalen Teil des äußeren Ohres ab und verteilt sich über den Mm.cervicoauricularis und inter-scutularis. Ihr Versorgungsgebiet umschließt die beiden genannten Muskeln, den kaudalen Teil des äußeren Ohres und die Gl.parotis.

Etwa auf gleicher Höhe gibt die A.carotis ext. in ventro-lateraler Richtung die

A.masseterica caudalis, die medial begleitet vom R.buccalis ventr. des N.facialis (VII) dann gemeinsam die V.maxillaris unterkreuzen. Unter Abgabe mehrerer

Rr.musculares zur Versorgung des M.masseter (Kaudale Portion) läuft sie auf die Rima oris zu. Eine gelegentlich auftretende Anastomose mit der A.masseterica ventr. wurde bereits beschrieben. Am rostralen Rand der Ohrbasis gibt die A.carotis ext. wieder in dorsaler Richtung die

A.auricularis rostralis ab, welche feine Äste in die rostralen Teile des äußeren Ohres abgibt und der dorsal weiterführende Ast sich in den kaudalen Teilen der Mm.masseter und temporalis verzweigt.

Einen weiteren rechten Winkel beschreibend zieht die A.carotis ext. mit dem N.buccalis dorsalis des N.facialis (VII) medial begleitet unter der V.emissaria foramina retroarticularis hindurch und teilt sich hier in der Tiefe kaudal des Mandibulargelenkes in ihre terminalen Äste; die medial der Mandibula verlaufende A.maxillaris und die wieder auf der Oberfläche des M.temporalis in Begleitung der gleichnamigen Vene und des R.buccalis dorsalis des N.facialis (VII) verlaufende A.temporalis supf.. Die

A.maxillaris gibt unmittelbar nach ihrer Aufteilung nach kaudo-ventral einen Ast zur Versorgung der Gl.lacrimalis extraorbitalis, der sich zu einem feinen Geflecht über dem M.masseter supf.ausbreitet. Dann gibt sie die durch das Foramen mandibulare in den gleichnamigen Kanal eintretende

A.alveolaris mandibularis zur Versorgung des Os mandibulare und seiner Alveolen ab.

Die Anastomose mit der A.labialis mandibularis wurde bereits erwähnt. Das Mandibulargelenk und die Procc. coronoideus, angularis und condylaris werden dabei jedoch nicht direkt, sondern über die hier inserierenden Muskeln versorgt. (Huelke und Castelli 1965)

Die Endäste der A.maxillaris stellen die Rr.musculares dar, welche die Mm.pterygoideus, buccinator und masseter (Tiefe Portion) vascularisieren.

Der zweite terminale Ast der A.carotis ext., die A.temporalis supf. zieht zunächst rostral über den M.masseter hinweg und gibt auf Höhe der Schnittlinie mit dem Os zygomaticum in rostraler Richtung die

A.transversa faciei ab, die medial von dem R.buccalis dors. d.N.facialis (VII) und lateral von der gleichnamigen Vene begleitet wird. Sie versorgt den rostralen Teil des M.massetter supf. (Tiefe Portion) . Gleichzeitig wird nach dorso-rostral die

A.angularis oculi lateralis abgegeben, um den lateralen Augenwinkel zu versorgen. Die A.temporalis supf. selbst beschreibt einen rechten Winkel und versorgt mit ihren Endästen den rostralen Teil des M.temporalis.

Der geringere Blutzufuß am Kopf der Ratte erfolgt über die Vertebralarterien. Sie sichern jedoch bei der Ratte - wie auch bei anderen Säugern - ausschließlich die Versorgung der Medulla oblongata. Die

Aa.vertebrales passieren die Forr.transversa des Atlas und ziehen ventral durch das Foramen occipitale magnum. Dabei streben die Arterien beider Seiten aufeinander zu und nehmen dabei die sich aufgabelnde

A.spinalis ventralis auf. An der rostralen Kante des sich aus den zusammenfließenden Gefäßen ergebenden Rhombus zieht die hieraus resultierende

A.basilaris weiter.

Kurz vor ihrer Vereinigung geben die Aa.vertebrales noch feine

Rr.medullares ab. Sie vascularisieren die kaudalen Abschnitte des Cerebellum. Die

A.basilaris gibt ebenfalls

Rr.medullares ab. Es folgt jeweils der Zweig der latero-dorsal gerichteten

Aa.cerebelli caudales, die sich in zwei Äste aufteilen.

Der kaudale Ast vascularisiert hauptsächlich die Ventralseite des Kleinhirns, daneben aber auch den Plexus choriodeus, die Eminentia vestibularis und den Nuc.cochlearis und den Boden der Rautengrube.

Der rostrale Ast zieht zu den Abgangsstellen der V,VII und VIII Gehirnnerven.

Auf der Höhe der Pons zweigt in latero-dorsaler Richtung die

A.cerebelli rostralis ab, die sich in feinen Geflechten auf der Dorsalfläche des Cerebellum verteilt und diese vascularisiert.

2. Das venöse System:

Die Endaufteilung der V.cava cranialis wird durch die beiden als Vv.jugulares communes zu bezeichnenden Gefäße gebildet. Sie entstehen aus der Vereinigung der oberflächlich auf der Halsmuskulatur verlaufenden großlumigen Vv.jugulares externa und der lateral der Halswirbelsäule verlaufenden Vv.jugulares interna.

Die

V.jugularis externa reicht bis zur Vereinigung der V.maxillaris und der V.linguofacialis, die auf Höhe des kranialen Randes des M.trapezius stattfindet. Ohne Begleitung einer Arterie zieht die

V.linguofacialis bogenförmig auf den ventro-kaudalen Rand des M.maseter zu, um sich in die medial der Mandibula verlaufende V.lingualis und die an der latero-ventralen Kante des M.maseter entlangziehende V.facialis zu teilen. Kurz darauf nimmt sie über einen R.communicans Verbindung mit dem Gefäß der Gegenseite auf. Diese transversale Verbindung ist als

Arcus hyoideus anzusprechen. Bei allen Aufzweigungen wird die V.linguofacialis von der Gl.parotis und den Lnn.mandibulares bedeckt. Die

V.lingualis beschreibt einen rostral gerichteten S-förmigen Bogen, wobei sie im ersten Bogen einen kräftigen R.Gl.mandibularis und im zweiten Bogen einen feinen R.communicans von der am ventro-medialen Rand der Bulla tympani entlangziehenden V.jugularis interna aufnimmt. Weiter nimmt sie die sich vielfach in feinen Ästen in der Zunge aufteilende V.sublingualis auf, die ihrerseits wieder mit der V.jugularis interna kommuniziert.

In ihrem weiteren Verlauf zieht sie bogenförmig zunächst rostral, dann kaudo-dorsal und nimmt Verbindung mit dem in der Fovea pterygoidea gelegenen Plexus pterygoideus auf. Auf diesem Wege erhält sie einen R.communicans von der V.maxillaris, die ebenfalls mit dem Plexus pterygoideus verbunden ist. Unmittelbar vor Eintritt in den Plexus nimmt sie die aus dem Canalis mandibulae durch das gleichnamige Foramen austretenden

V.alveolaris mandibularis auf.

Kurz nach dem Abzweig der V.lingualis gibt die V.facialis einen R.Lnn.mandibulares in medialer Richtung ab, der Verbindung mit dem gleichen Ast der Gegenseite aufnimmt. Erst dann wird die V.facialis von der aus der Tiefe kommenden gleichnamigen Arterie begleitet. Auf Höhe des Angulus mandibulae gibt sie dann nach medio-rostral die

V.submentalis ab, die sich, begleitet von ihrer Arterie, beiderseits medial an die Pars inciciva des Corpus mandibulae anlegen. Hier bilden sie einen großflächigen Plexus. Vor Erreichen der Mandibula bilden die Vv.submentales untereinander einen

R.communicans, dessen Einzugsgebiet die medio-ventrale Kinnfläche darstellt. Ein kräftiger

R.lingualis wird auf Höhe der Radix dentes incicivi nach dorso-rostral in die Zunge abgegeben. Dieser verzweigt sich auf dem Zungenboden in rostrale und kaudale Äste, die ihrerseits eine Vielzahl feinster

Rr.dorsales linguae abgeben. Die Hauptäste bilden einen lateral gerichteten

R.communicans mit der V.facialis.

Kurz nach der Vereinigung mit der V.submentalis nimmt die V.facialis von latero-dorsal mehrere Rr.musculares aus den ventralen Anteilen des M.masseter auf. Auf Höhe der Rima oris nimmt sie den bereits erwähnten R.communicans von der V.submentalis auf. Unmittelbar darauf vereinigt sie sich mit der von rostral kommenden V.labialis mandibularis. Ihr Einzugsgebiet liegt in der lateralen Kinnfläche. In ihrem weiteren Verlauf unterkreuzt die gleichnamige Arterie die V.facialis, um sie nun lateral zu begleiten. Beide steigen dorso-rostral an und teilen sich in die

V.labialis maxillaris, welche bogenförmig verläuft und sowohl nach rostral als auch nach dorsal Verbindung mit der V.dorsalis nasi aufnimmt, während die

V.angularis oculi bogenförmig nach dorsal ansteigt. Sie gibt dabei in acht von neun Fällen sechs nach rostral (postmortal) geschlängelt verlaufende Vv.laterales nasi ab, die untereinander Rhomben bildend, verbunden sind. Auf diesem Netz basierend, schließen sich nach lateral korbformige Venengeflechte für die Tasthaare an. Dieses Venensystem anastomosiert vielfältig mit feinsten Ästen untereinander und mit umgebenden Gefäßen (V.labialis maxillaris und V.dorsalis nasi). Die V.angularis oculi wird dann wieder von ihrer Arterie unterkreuzt, sodaß diese nunmehr kaudal von ihr verläuft.

Der zweite Hauptast der V.jugularis externa, die

V.maxillaris zieht über die Mm.cleidomastoideus und stylohyoideus nach dorso-rostral und wird dabei überwiegend von der Gl.parotis bedeckt.

An der Ohrbasis wird sie zunächst vom R.buccalis dors.d.N.facialis überkreuzt und nimmt dann die V.auricularis caudalis von dorsal auf, die sich mit der gleichnamigen Arterie auf der Kaudalfläche des Ohres und auf den Mm.cervicoauricularis und interscutularis verzweigt.

Von ventro-rostral nimmt sie auf gleicher Höhe die V.maseterica ventralis auf, die sich auf der oberflächlichen und tiefen Portion des M.maseter supf. fein verzweigt. Sie wird in ihrem Verlauf medial von der gleichnamigen Arterie und dem R.buccalis ventralis d.N.facialis begleitet.

Außerdem nimmt die V.maxillaris von dorso-lateral die

V.Gl.parotis auf. Ventral des Meatus acusticus ext. nimmt sie über ein kräftiges Gefäß Verbindung mit dem Plexus pterygoideus auf, das seinerseits einen R.communicans aus der V.emissaria for.retroarticularis aufnimmt.

Am rostralen Rand des äußeren Ohres fließt von dorsal die

V.auricularis rostralis ein, die sich mit der gleichnamigen Arterie auf der Rostralfläche der Ohrmuschel und auf den Mm.trapezius und frontoscutularis aufzweigt.

Auf gleicher Höhe ziehen bogenförmig zunächst dorsal, dann ventro-rostral

Rr.musculares in den M.maseter supf.(Tiefe Portion).

Ebenfalls am kranialen Rand des äußeren Ohres zieht als kräftiges Gefäß von medial her die

V.emissaria for.retroarticularis in die V.maxillaris.

Sie zieht durch das gleichnamige Foramen und nimmt die im Sinussystem(Sinūs transversus dext. et sin. und Sinus sagittalis dorsalis) vereinigten Gefäße (Vv.cerebri dorss.; Vv.cerebelli dorss.) auf.

Die Sinūs transversus dext.et sin. und der Sinus sagittalis dorsalis bilden bei ihrem Zusammentreffen eine nahezu dreieckige Öffnung, in die das Corpus pineale eingebettet ist. Ihr Einzugsgebiet liegt in den dorsalen und dorso-lateralen Hemisphärenanteilen von Groß- und Kleinhirn.

Die V.maxillaris setzt sich in der V.temporalis supf. fort, die medial begleitet von der gleichnamigen Arterie und dem R.buccalis dorsalis des N.facialis nach rostral zieht. Auf der Höhe der Schnittlinie mit dem Os zygomaticum nimmt sie zunächst die V.transversa faciei auf, die sich im rostralen Teil des M.masseter supf. aufgliedert. Mit der parallel verlaufenden V.palpebralis inferior bildet sie eine Anastomose. Nach einer leichten Biegung in dorsaler Richtung gibt die V.temporalis supf. wiederum in rostraler Richtung die V.palpebralis inferior ab, die zunächst ein medio-ventral ziehenden R.communicans zur V.ophthalmica abgibt, dann aber rostro-dorsal ansteigend unter dem M.zygomaticus an die Palpebra inferior zieht. Der R.communicans mit der V.transversa faciei wurde bereits besprochen.

Die V.temporalis supf. zieht weiter bogenförmig nach dorsal und gibt, bevor sie in die V.frontalis übergeht, auf Höhe des temporalen Augenwinkels die

V.angularis oculi lat. ab.

Am rostralen Rand des M.frontoscutularis wendet sich die

V.frontalis nach rostral und läuft, von einer derben Bindegewebsschicht bedeckt, wiederum bogenförmig auf die

V.angularis oculi zu, in die sie übergeht.

Hier nehmen sie gemeinsam von rostral die V.dorsalis nasi auf.

Mit dem Übergang in die V.angularis oculi wird das oberflächliche Venensystem kreisförmig zwischen den terminalen Gefäßen der beiden Hauptäste (V.maxillaris und V.linguofacialis) der V.jugularis externa geschlossen.

Auf der medialen Fläche des Processus condylaris liegt der die Fovea pterygoidea ausfüllende Plexus pterygoideus. Von lateral nimmt er Verbindung zu den Vv.maxillaris und emissaria for.retroarticularis auf. Nach rostral steht er über zwei kräftige Äste, die miteinander kommunizieren und im Canalis basisphenoideus verlaufen mit der V. ophthalmica superior in Verbindung. Ebenso von rostral wird die kleinere

V.infraorbitalis aufgenommen, die gleichnamige Arterie im Canalis infraorbitalis begleitet.

Nach ventro-rostral ist er über einen ebenfalls kräftigen Ast mit der V.ophthalmica inferior verbunden.

Bis auf wenige feinste Äste sammeln sich die gesamten Gefäße der Orbita in den Vv.ophthalmica superior und inferior, die gemeinsam den Plexus ophthalmicus bilden. Die

V.ophthalmica superior zieht gemeinsam mit dem Nervus opticus durch das Foramen opticum. Sie nimmt am temporalen Rand des M.obliquus dorsalis die Vv.orbitalis superior und nasalis (Tilgner 1968) auf und steht über Rr.communicantes mit der V.communicans des Circulus venosus in Verbindung. In medio-kaudaler Richtung erhält sie einen weiteren kräftigen Ast von der V.ophthalmica inferior.

Das Einzugsgebiet der V.orbitalis superior (Tilgner 1968) liegt in den dorsalen Anteilen der Harder'schen Drüse und der äußeren Augenmuskulatur. Außerdem kommuniziert sie nach dorso-rostral mit der V.temporalis supf.. Kurz vor ihrer Mündung in die V. orbitalis superior (Tilgner 1968) nimmt sie in sechs von neun untersuchten Fällen die aus dem Foramen ethmoidale austretende

V.ethmoidalis auf. Diese zieht beiderseits der medialen Nasenscheidewand entlang und zweigt sich in der rostralen Hälfte der Nasenhöhle in ein über die gesamte Nasenscheidewand reichendes feinstes Gefäßnetz auf. Von hier reichen Rr.communicantes bis in die häutige Nasenspitze hinein.

Die

V.orbitalis nasalis (Tilgner 1968) mündet, vom nasalen Augenwinkel herkommend, in die V.ophtalmica superior. Ihr Einzugsgebiet stellen die nasalen Anteile der Harder'schen Drüse und der Augenmuskulatur dar. Außerdem mündet die an der Außenkante des M.obliquus ventralis entlangziehende nasoventrale

V.vorticiosa.

Der zweite Hauptast der Orbita, die V.ophtalmica inferior erhält ihren Zufluß aus den Vv.orbitalis inferior (Tilgner 1968) und temporalis.

Die

V.orbitalis inferior wird aus mehreren Ästen, die den ventralen Anteilen der Harder'schen Drüse entspringen, gebildet. Daneben nimmt sie feine Rr.musculares aus der ventralen Augenmuskulatur und die temporoventrale

V.vorticiosa auf.

Das Einzugsgebiet der

V. orbitalis temporalis liegt in den temporalen Anteilen der Harder'schen Drüse, der infraorbitalen Tränendrüse und den temporalen Teilen der Augenmuskulatur. Weiteren Zufluß erhält sie von der temporodorsalen

V.vorticiosa.

Sie anastomosiert daneben einerseits mit der V. orbitalis inferior und andererseits mit der V.temporalis supf..In die Anastomose mit der V.orbitalis inferior fließt auch die nasodorsale

V.vorticiosa und unmittelbar darauf noch die

V.centralis retinae.

Neben diesen größeren Gefäßen der Orbita gibt es noch eine Vielzahl feinster Gefäße und Anastomosen, deren Beschreibung, besonders ihrer Variationsmöglichkeiten, über den Rahmen dieser Arbeit hinausgehen würde.

Die V.jugularis interna zieht lateral der Halswirbelsäule nach kranial. Sie begleitet dabei medial die A.carotis communis. Bereits auf Höhe des 4. bis 6.Halswirbels (in sechs von neun untersuchten Fällen auf Höhe des 6.Halswirbels; in zwei Fällen auf Höhe des 4.Halswirbels) nimmt sie die

V.thyreoidea cranialis auf. Diese zieht unmittelbar der Trachea anliegend rostral und verzweigt sich in der Thyreoidea und Parathyreoidea.

Der fortlaufende Ast, die

V.comitans a.carotidis externae nimmt den

R.laryngeus caudalis auf, der zu den kaudalen und ventralen Kehlkopfteilen und der zugehörigen Muskulatur zieht. Mit dem Ramus der Gegenseite bildet er eine Verbindung zum

Arcus laryngeus caudalis. Sie zieht dann weiter latero-ventral in Richtung auf den Zungengrund. Hier wird ein feines Gefäßnetz aufgebaut, das über einen R.communicans mit der V.lingualis verbunden ist.

Unmittelbar zuvor nimmt die V.jugularis interna die

V.thyreoidea medialis auf, deren Einzugsgebiet in den medialen und kaudalen Anteilen der Thyreoidea liegt. Dabei nimmt sie über

Rr.communicantes Verbindung zur V.thyreoidea cranialis auf. Der fortlaufende Ast der V.jugularis interna zieht dorso-rostral. Auf diesem Weg gibt sie eine Vielzahl feiner Rr.musculares an den ventro-kranialen Teil der Hals- und Zungenbeinmuskulatur (Mm.digastricus, mylohyoideus, sternothyreoideus, sternohyoideus und omohyoideus). Ein weiterer R.communicans wird zum R.laryngeus caudalis und zu den Ästen der Gegenseite abgegeben.

Ein größerer Ast, die

V.pharyngea ascendens wird aus Richtung des Os occipitale aufgenommen, wo sie feine Geflechte um den Pharynx und die zugehörige Muskulatur bildet.

Kurz bevor die V.jugularis interna mit der A.pterygopalatina gemeinsam durch das Foramen jugulare tritt, nimmt sie von dorsal die V.emissaria occipitalis auf, deren Einzugsgebiet in den dorso-kranialen Abschnitten der Hals- und Zungenbeinmuskulatur liegt (Mm.digastricus -kaudaler Anteil-, stylohyoideus, cleidomastoideus, splenius, trapezius und longus colli).

Nach Verlassen des Foramen jugulare nimmt sie von kaudo-dorsal den in der Fissura petro-occipitalis zusammenfließenden Sinus occipitalis ventralis und die V.cerebelli ventralis auf.

Die

V.cerebelli ventralis schließt sich nach kranial dem Sinus transversus an, während der

Sinus occipitalis ventralis nach kaudal die Verbindung zum Sinus columnae vertebralis aufnimmt.

Die rostrale Fortsetzung der V.jugularis interna zieht gemeinsam mit der A.carotis interna ventral der Hypophyse, um welches sie ein feinmaschiges Netz aufbaut. Dann durchbricht sie in dorso-rostraler Richtung die Meningen und nimmt hier den gleichen Verlauf und hat die gleichen Einzugsgebiete wie die gleichnamigen Arterien bis hin zur Nasenspitze.

Hierbei kommen in Betracht:

- V.cerebri caudalis
- V.cerebri medialis
- V.cerebri rostralis
- Vv.communicantes caudalis et rostralis
- Vv.olfactoriae
- Vv.septales nasi.

Analog zum Circulus arteriosus wird auch ein Circulus venosus gebildet, dessen Gefäße aber außerordentlich fein ausgebildet sind.

(Aus Gründen der Übersicht wurde auf die zeichnerische Darstellung verzichtet.)

IV. Diskussion:

Zunächst sollen hier die einzelnen Injektionsverfahren unter dem Blickwinkel des Themas "Die Topographie der Blutgefäße am Kopf der Ratte" beurteilt werden.

1. Bei der Tusche-Gelatine Injektion war von Vorteil, daß das Gemisch über die Kapillargebiete hinaus aus dem arteriellen in das venöse Gebiet übertrat. Damit erübrigte sich die eingenständige Injektion des venösen Anteils. Darüber hinaus war auch eine farblich differenzierte Doppelinjektion (arteriell+venös) möglich.

Von Nachteil war bei der ersten Art in der Durchführung die aufwendige Zuordnung zum arteriellen und venösen Anteil durch Differenzierung der Gefäßwandstruktur. Um hierbei, besonders in feineren Gefäßabschnitten, eine sichere Aussage zu treffen, müssen histologische Schnitte angefertigt werden. Ein weiterer Nachteil liegt in der nur bei dieser Methode notwendigen Erwärmung der Injektionsmasse und des Präparates.

2. Schummer (1935,1936,1951) führte erstmals den polymeren Kunststoff in die Injektionstechnik ein. Vorteilig war dabei die leichte farbliche Differenzierung der Arteriellen und venösen Gefäße nach Zugabe von Farbpulver. Die außerordentliche Gleitfähigkeit dieses Materials ermöglicht, ebenso wie bei der Tusche-Gelatine Injektion, einen Übertritt in den jeweils anderen Schenkel des Gefäßsystems. Bei kombiniert (arteriell+venös) injizierten Präparaten setzt dieses aber eine exakte Abstimmung der zu injizierenden Plastoid-Mengen und des manuellen Druckes voraus.

Nachteilig wirkte sich die Verteilung in feinste Kapillargebiete aus, die bei der Erstellung einer Topographie der Übersicht am Präparat schadete und darüber hinaus sie in ihrer praktischen Handhabung außerordentlich druckempfindlich machte.

3. Bei der Injektion mit Tensol-Cement No.7 wurden die günstigsten Ergebnisse erzielt. Durch unterschiedliche Dosierung der Härterkomponente (Component B) war die Viskosität des Materials gut zu steuern. Wurde Wert auf feine Gefäßdarstellungen gelegt, reichte eine Zugabe von 2 % der Härterkomponente, sollten dagegen nur größere Gefäße dargestellt werden, so wurden 4 % der Härterkomponente eingemischt. Zu erwähnen ist auch noch, daß eine steigende Farbzugabe eine höhere Viskosität bewirkte. In der praktischen Anwendung erwies sich die übliche Zugabe von Farbpulvern aus zwei Gründen als ungünstig:
- a. Eine homogene Verteilung der Farbpartikel war trotz Mörsern, Trocknen im Wärmeschränk und Evakuieren nicht zu erreichen. Die Folge waren ausgeflockte Farbpartikel und eine inhomogene Farbverteilung (siehe Abb. 17) .
 - b. Trotz sorgfältigsten Einrührens gelangten eine große Zahl von Luftblasen in den Kunststoff. Deren Folge waren unschöne Unterbrechungen in der Kontinuität der Gefäßbäume.

Beide Nachteile ließen sich durch Zugabe einer zähflüssigen Abtönpaste anstatt des Farbpulvers weitestgehend abstellen. Sowohl eine homogene Farbverteilung wurde erreicht, als auch Unterbrechungen der Gefäßausgüsse wurden vermieden.

Bei dieser Beurteilung möchte ich betonen, daß sicherlich jede Methode, je nach dem Anwendungszweck, wesentliche Vorteile aufweist. So ist die Tusche-Gelatine Injektion bei der Herstellung von Aufhellungspräparaten und die Plastoid-Injektion zur Darstellung feinsten Gefäßsysteme am günstigsten einzusetzen. Für die Bearbeitung dieses Themas hat sich die Tensol-Injektion auch unter dem Gesichtspunkt der Relation zwischen Vorbereitungszeit und Arbeitsaufwand zu den erbrachten Ergebnissen als optimal erwiesen.

Daneben sollte noch erwähnt werden, daß bei den Injektionspräparaten aus dem Querschnitt der injizierten Gefäße nur sehr bedingt ein Rückschluß auf die tatsächlichen Gefäßlumina gezogen werden kann. Bei der im Rahmen dieser Arbeit angefertigten Tomographie lagen vergleichend

- histologische Schnitte der Segmente
- nicht injizierte Segmente und
- injizierte Segmente

vor. Die Zeichnungen (Abb: 5,7,9,11) basieren in der Darstellung der Gefäßlumina auf den histologischen Schnitten und den nicht injizierten Segmenten. Bei den injizierten Segmenten (Abb: 6,8,10,12) erkennt man, vor allem im venösen Bereich, teilweise erheblich ausgeweitete Gefäßabschnitte.

Vergleichend wurde ermittelt, daß bei denjenigen Arterien und Venen die Volumenzunahme unerheblich war, die in Knochenstrukturen verliefen; sie war dort mäßig, wo die Gefäße unter massiven Muskelstrukturen verliefen, aber in Plexusgebieten (Plexus pterygoideus und ophthalmicus) war sie ganz beträchtlich.

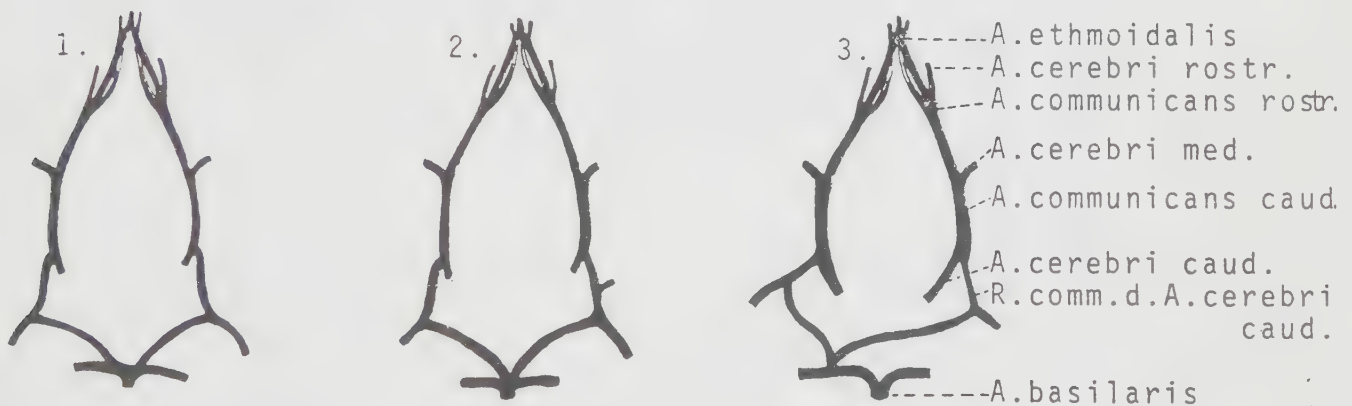
In Zahlen ausgedrückt lag die Volumenzunahme bei in Muskulatur verlaufenden Arterien zwischen 5 und 15% und im venösen Bereich zwischen 10 und 30%. In den Plexusbereichen lag sie - nur noch schwer bestimmbar - über 100%.

Diese Ergebnisse basieren auf der Injektion mit manuellem Druck. Sofern Vorrichtungen zur Erreichung eines konstanten (dem Blutdruck adäquaten Druckes von 250 mm Hg) Druckes (Bugge 1963) vorhanden sind, erscheinen diese Abweichungen vermeidbar.

Eine Schwierigkeit bei der verbalen und zeichnerischen Darstellung der Befunde stellten individuelle Variationen dar. Grundsätzlich wurden bei der Vielzahl der Präparate die Befunde dargestellt und beschrieben, die repräsentativ d.h. durch die statistisch größte Zahl gesichert waren.

Zu erwähnen sind aber Abweichungen, speziell im Verlauf der Aa. und Vv. facialis und masseterica ventralis, die durch Volumenunterschiede in der Kaumuskulatur verursacht wurden. So verlief bei kräftig ausgebildeter Kaumuskulatur die A.+V.facialis nicht mehr am latero-ventralen Rand des M.masseter, sondern zog entlang der medio-ventralen Kante. Ebenso verlagerte sich die A.+V.masseterica ventralis mehr in dorso-rostraler Richtung, wobei diese Verlagerung durch ein ventral weitreichendes Geflecht von Rr.musculares ausgeglichen wurde.

Weitere individuelle Varianten traten bei der Untersuchung der basalen Gehirngefäße auf. Neunzehn Präparate wurden speziell daraufhin untersucht und mit den bekannten Ergebnissen (Brown 1966, Firbas 1973) verglichen.



Bei zwölf Präparaten entsprachen die Gefäßverläufe der Darstellung in Skizze 1. In sechs Fällen wurden die in Skizze 2 dargestellten Ergebnisse ermittelt. Lediglich bei einem Präparat wurde der in Skizze 3 dargestellte Befund festgestellt. Alle drei Befunde liegen aber innerhalb der Ergebnisse, die in den Untersuchungen von Brown 1966 und Firbas 1973 festgestellt wurden. Abweichend von Brown 1966 und Firbas 1973 wurde das vom aufsteigenden Ast der A.cerebri caudalis zur A.basilaris reichende Gefäß nicht als A.cerebri caudalis, sondern als deren R.communicans bezeichnet. Übereinstimmend mit beiden Untersuchungen wurden bei den eigenen Befunden nur vollkommen geschlossene Circuli arteriosi vorgefunden.

Hämodynamisch von Interesse war der stark geschlängelt dargestellte Verlauf der Vv.laterales nasi. Bei den Untersuchungen wurde jedoch festgestellt, daß neben der außerordentlichen Beweglichkeit der Tasthaargruppe diese in vivo insgesamt mehr nach rostral gerichtet sind, während durch die postmortal einsetzende Muskelkontraktur des M.levator labii maxillaris eine Ausrichtung nach kaudal entsteht. Es ist also davon auszugehen, daß die Gefäßschlängelung die direkte Folge der Verlagerung der Tasthaarregion nach kaudal ist.

Abschließend ist noch zu erwähnen, daß die in der Literatur mehrfach genannte Bezeichnung "A.stapedia" (Bugge 1970, Greene 1959, Hill 1935) für die durch den Stapes hindurchtretende Arterie anatomisch nicht korrekt erscheint. Diese Arterie übernimmt postnatal am Steigbügel keinerlei Versorgungsfunktionen, sondern verteilt sich im Bereich des Pterygoid und Palatinum. Folglich sollte sie korrekt als A.pterygopalatina bezeichnet werden.

V. Zusammenfassung

Mit Hilfe von Tensol-injizierten Korrosionspräparaten und einer Tomographie wurden die Blutgefäße am Kopf der Ratte untersucht und in ihrem Verlauf unter Verwendung der Nomina Anatomica Veterinaria (1973) beschrieben. Auf verschiedene Variationen im Gefäßverlauf wird eingegangen.

Durch instruktive topographische Zeichnungen und Photographien werden die eigenen Befunde belegt und mit anderen Veröffentlichungen verglichen. Erstmals werden Arterien, Venen, Nerven und Muskulatur bei der Ratte gemeinsam topographisch dargestellt.

Summary

The blood vessels of the rat head were studied with the aid of "Tensol-injected" corrosion and tomographic specimens and described using the terminology of the Nomina Anatomica Veterinaria (1973). Several variations in the vascular pattern were entered into the particulars.

With instructive drawings and photographs the findings are compared with those of other publications. For the first time on the same plate topographical drawings of arteries, veins, nerves and muscles of the rat were presented.

VI. Literaturverzeichnis:

Brown, J.O. 1966

The morphology of Circulus arteriosus Cerebri in Rats
Anat.Rec. 156 , 99 - 106

Bugge, J. 1963

A standardized Plastic Injection Technique for Anatomical Purpose
Acta anat. 54 , 177 - 192

Bugge, J. 1970

The contribution of the stapedia artery to the cephalic artery supply in muroid rodents
Acta anat. 76 , 313 - 336

Ellenberger, W und H.Baum 1943

Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere
18. Auflage, Springer Verlag, Berlin

Farris, E.J. 1949

The Rat in a Laboratory Investigation
J.B. Lippincott Comp., London

Firbas, W, H.Sinzinger und M.Schlemmer 1973

Über den Circulus arteriosus bei Ratte, Maus und Goldhamster
Anat. Histol. Embryol. 2, 243 - 251

Greene, E.Ch. 1959

Anatomy of the Rat
2 nd. Ed. Hafner Publishing Comp., New York

Habermehl, K.H. 1973

Zur Topographie der Gehirngefäße des Hundes
Anat. Histol. Embryol. 2 , 327 - 353

Hebel, R and M.W.Stromberg 1976

Anatomy of the Laboratory Rat
The Williams & Wilkens Comp., Baltimore

Hegner, D.1962

Das Blutgefäßsystem der Nasenhöhle und ihrer Organe von Canis familiaris, gleichzeitig ein Versuch der funktionellen Deutung des Venenplexus
Vet.-med. Dissertation, Giessen

Hill, J.E. 1935

The Cranial Foramina in Rodents
Journal Mammal. 16, 121 - 129

Hömig, J.P. 1970

Die Anatomie des aktiven Bewegungsapparates der Albinratte
Vet.-med. Dissertation, München

Huelke, D.F. and W.A.Castelli 1965
The Blood Supply of the Rat Mandible
Anat. Rec. 153, 335 - 342

Internationale Veterinäranatomische Nomenklaturkommission, 1973
Nomina Anatomica Veterinaria (N.A.V.)
Holzhausen's Nachfolger, Wien

König, H.E. 1979
Zur Anatomie und Entwicklung der Blutgefäße in der
Schädelhöhle der Hauswiederkäuer (Rind, Schaf, Ziege)
Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart

Liebich, H.G. 1975
Zum Bau der oberen Luftwege der weißen Ratte
Anat. Anz. 138, 170 - 179

Lierse, W. 1963
Über die Beeinflussung der Hirnangioarchitektur durch
die Morphogenese
Acta Anat. 53, 1 - 54

Nickel, R., A.Schummer und E.Seiferle. 1977
Lehrbuch der Anatomie der Haustiere, Band I
4. Auflage; Bewegungsapparat
Paul Parey Verlag, Berlin und Hamburg

Nickel, R., A.Schummer und E.Seiferle. 1976
Lehrbuch der Anatomie der Haustiere, Band III
1. Auflage; Kreislauforgane, Haut und Hautorgane
Paul Parey Verlag, Berlin und Hamburg

Nickel, R., A.Schummer und E.Seiferle. 1975
Lehrbuch der Anatomie der Haustiere, Band IV
Nervensystem, Sinnesorgane, endokrine Drüsen
Paul Parey Verlag, Berlin und Hamburg

Schummer, A. 1935
Ein neues Mittel (Plastoid) und Verfahren zur Herstellung
korrosionsanatomischer Präparate.
Anat. Anz. 81, 177 - 201

Schummer, A. 1936
Korrosionsanatomische Präparate mit neuem Verfahren hergestellt
Anat.Anz. 81 Erg.-Heft 301 - 303

Schummer, A. 1951
Vereinfachtes Plastoidkorrosionsverfahren
Anat. Anz. 98, 288 - 290

Tilgner, S. 1968
Die Blutgefäße der Orbita der Ratte, I. Die Arterien
Anat. Anz. 122, 403 - 412

Tilgner, S. 1968

Die Blutgefäße der Orbita der Ratte, II. Die Venen
Anat. Anz. 122, 413 - 427

Tilgner, S. 1969

Anatomie der äußeren Augenmuskeln und des Oberlidhebers
der Ratte
Anat. Anz. 125, 496 - 511

Wünscher, W., W. Schober und L. Werna. 1965

Architektonischer Atlas vom Hirnstamm der Ratte
S. Hirzel Verlag, Leipzig

Zemann, W and J.R.M. Innes. 1963

Craigie's Neuroanatomy of the Rat
Academic Press, New York and London

Herrn Prof. Dr. P. Walter möchte ich für die Überlassung des Themas und die jederzeit erteilten Anregungen, für sein außerordentliches Interesse und seine großzügige Unterstützung meinen besten Dank sagen. Darüber hinaus bin ich besonders dankbar, daß ich die mit Frau Ruppel gemeinsam erstellten Farbzeichnungen in meiner Arbeit verwenden durfte.

Für Beratung und Hinweise danke ich auch Herrn Priv.-Doz. Dr. H.G. Liebich.

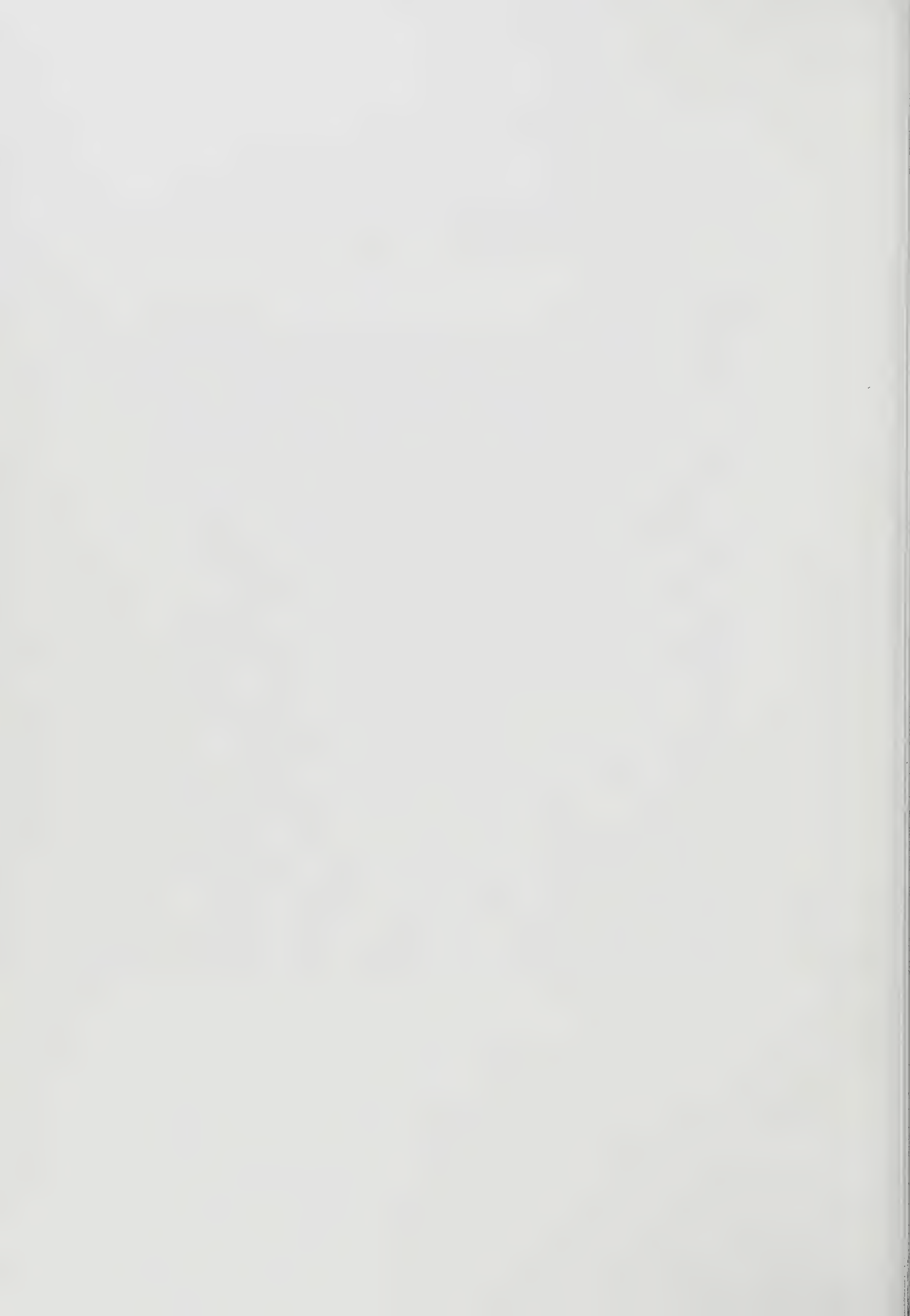
Mein besonderer Dank gilt Frau B.Ruppel für die mit großem Sachverstand und Präzision hervorragend ausgeführten Zeichnungen.

Frau Spitzenberger sei für die gelegentliche Mithilfe bei der Anfertigung der Photographien gedankt.



L e b e n s l a u f =====

Am 28.3.1947 wurde ich, Rainer Mertens, als Sohn des Arztes Dr.Georg Mertens und seiner Ehefrau Ria Mertens,Freiin von Sensburg in Köln geboren. In den Jahren 1953 bis 1957 besuchte ich die Grundschule und wechselte dann auf ein naturwissenschaftliches Gymnasium. 1962 verließ ich das Gymnasium um eine kaufmännische Lehre zu beginnen, die ich 1964 abschloß. In den Jahren 1964 und 1965 besuchte ich die dreisemestrige Berufsaufbauschule,um den Zugang zur Höheren Wirtschaftsfachschule zu erreichen. Von 1966 bis 1969 studierte ich fünf Semester an der Höheren Wirtschaftsfachschule der Stadt Köln, die ich mit dem Betriebswirt "grad." abschloß. Bis 1973 war ich kaufmännisch tätig. Im Jahre 1972 erhielten die Absolventen der Fachhochschulen durch Beschluß der Kultusministerkonferenz die Möglichkeit zum uneingeschränkten Hochschulstudium. Ich bewarb mich 1973 erstmals bei der Zentralen Vergabestelle für Studienplätze und erhielt zum Wintersemester 1973/74 die Zulassung zum Tiermedizinstudium. Dieses schloß ich im Wintersemester 1978/79 mit dem Tiermedizinischen Staatsexamen ab.



C. Bildteil

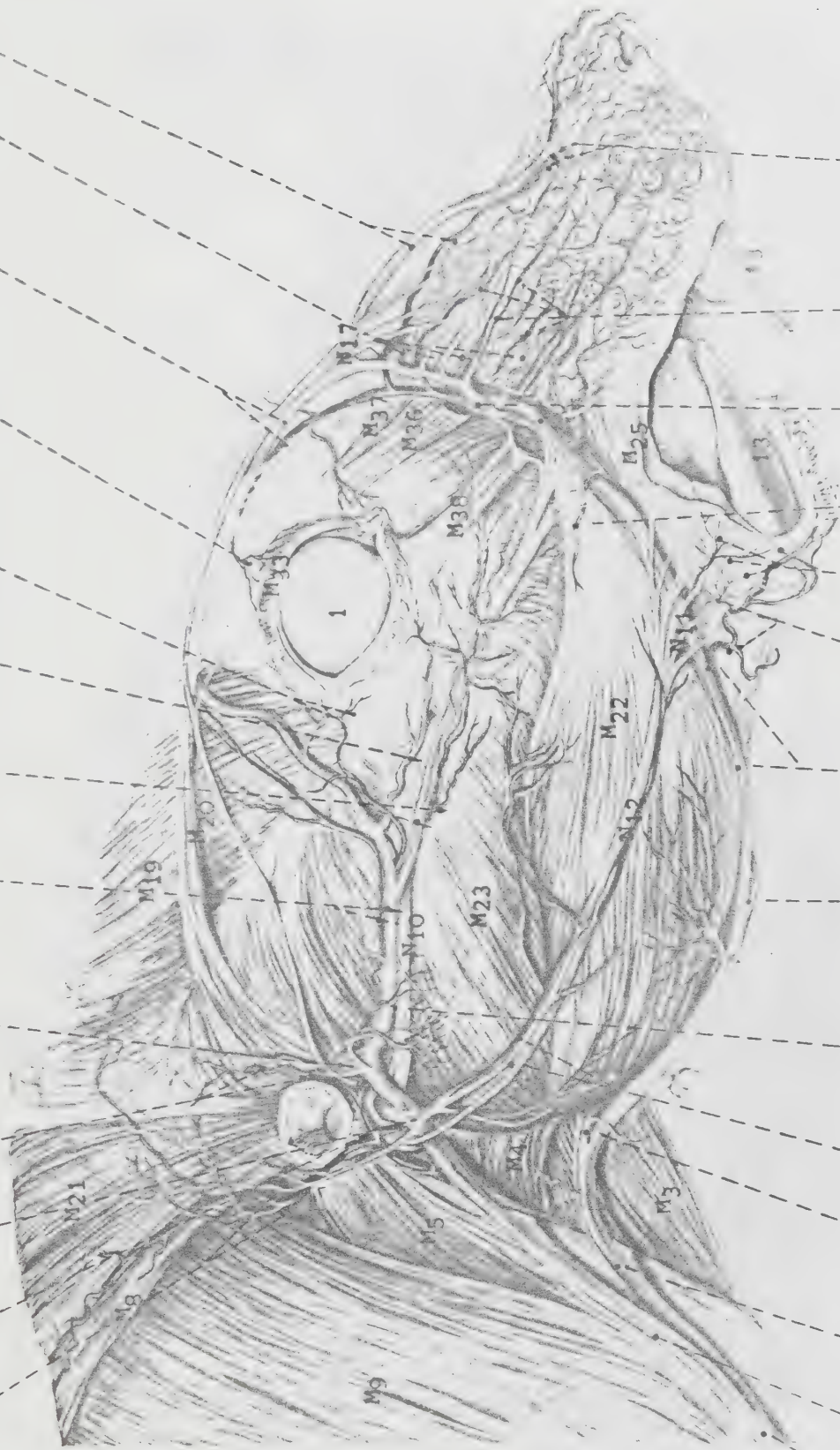
Abb: 1

Oberflächliche Blutgefäße, Nerven und Muskulatur
des Kopfes von lateral

Maßstab: 1:4

M 3	M. omohyoideus
M 4	M. stylohyoideus
M 5	M. cleidomastoideus
M 8	M. cervicoauricularis
M 9	M. trapezius
M 19	M. temporalis
M 20	M. frontoscutularis
M 21	M. interscutularis
M 22	M. masseter supf. (Oberfl. Portion)
M 23	M. masseter supf. (Tiefe Portion)
M 25	M. buccinator
M 33	M. palpebralis sup.+inf.
M 36	M. nasolabialis
M 37	M. levator labii maxillaris
M 38	M. zygomaticus
N 10	R. buccalis dors. d. N. facialis (VII)
N 11	R. buccolabialis d. N. facialis (VII)
N 12	R. buccalis ventr. d. N. facialis (VII)
N 17	R. zygomaticus des N. auriculopalpebralis
1	Bulbus oculi
13	Dens incisivus

auricul. caud. A. car. V. Gl. auricul. for. retro- parotis rostr. articularis temp. transv. inf. v. pauped. angul. angul. frontalis lat. dors. oculi med. oculi lat.



V. jug. V. max. linguo- ling. ventr. A. + V. masset. A. + V. Gl. lacr. extra- orbitalis V. sub- mentalis A. + V. A. + V. fac- lab. A. + V. A. + V. plexus mentalis A. ang. ang. infra lab. A. + V. A. + V. oris oculi orbitales maxillaris

Abb: 2

Darstellung des Blutgefäßsystems des Kopfes
von dorsal (Schädeldach entfernt)

Maßstab: 1:4

M 5	M.cleidomastoideus
M 6	M.longus capitis
M 7	M.rectus capitis ventr.+lat.
M 19	M.temporalis
M 29	M.rectus lat.
M 30	M.rectus dors.
M 31	M.obliquus dors.
M 33	M.palpebralis sup.+inf.
M 36	M.nasolabialis
M 37	M.levator labii maxillaris
M 38	M.zygomaticus
N 10	R.buccalis dors. d.N.facialis (VII)
N 17	R.zygomaticus des N.auriculopalpebralis
O 1	Atlas
O 2	Os occipitale (Condylus occipitalis)
O 5	Os petrosum
O 6	Os temporale
O 7	Os zygomaticum
O 8	Os frontale
O 12	Os maxillare
O 13	Os ethmoidale
O 15	Os nasale

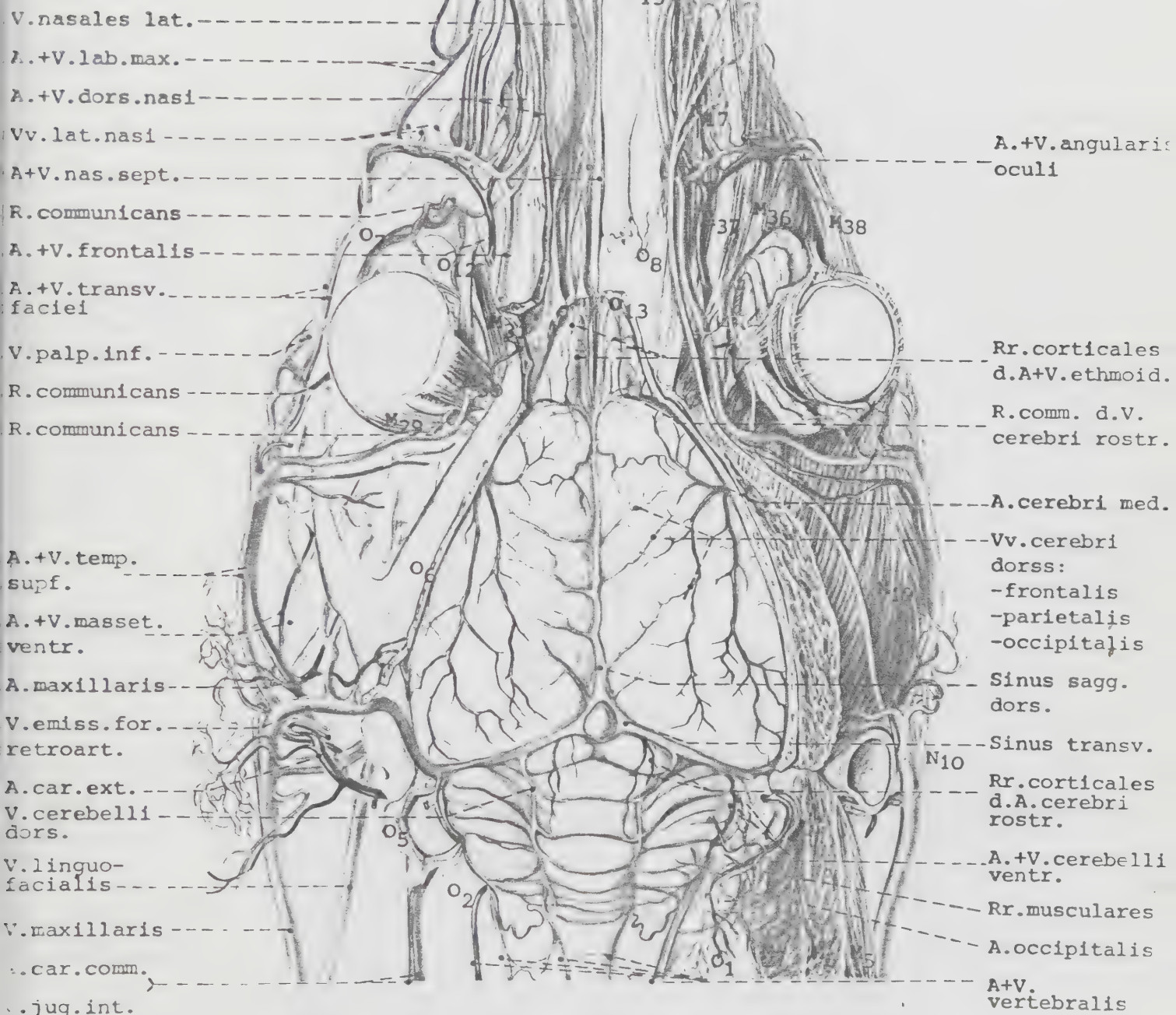


Abb: 3

Skelett des Kopfes von dorsal mit eröffneter
Schädelhöhle, Bulla tympani und Nasenhöhle

Maßstab: 1:4

0	1	Atlas
0	2	Os occipitale (Condylus occipitalis)
0	5	Os petrosum
0	6	Os temporale
0	7	Os zygomaticum
0	8	Os frontale
0	9	Os presphenoidale
0	10	Os basisphenoidale
0	11	Os mandibulare
0	12	Os maxillare
0	13	Os ethmoidale
0	15	Os nasale

Arterien- und
Venenplexus d.
Planum nasale

Aa. infra-
orbitales

V. transv. faciei
Vv. vorticosae:
-nasovenale
-nasodorsale
-temporoventrale
-temporodorsale

A. pterygo-
palatina

A.+V. masset.
ventr.

A.+V. temp. supf.

A.+V. Gl. lacr.
extraorbitalis

A.+V. auricul.
rostr.

A.+V. Gl. parotis

Sinus transversus

A. carotis ext.

A.+V. auricul.
caud.

V. linguofacialis

V. maxillaris

V. jugularis ext.

A.+V. lab. max.

Vv. nasales lat.

A.+V. dors. nasi

Vv. lat. nasi

A.+V. ang. oculi

A.+V. sept. nasi

R. communicans

V. palp. inf.

A.+V. frontalis

Aa.+Vv.
ethmoidales

A. centralis ret.

Vv. vorticosae

A. cerebri rostr.

A.+V. comm. rostr.

A.+V. cerebri med.

A.+V. comm. caud.

A.+V. cerebri
caud.

V. emiss. for.
retroart.

A. carotis int.

A. cerebelli
caud.

R. medullaris d.
A. basilaris

A. basilaris

R. medullaris d.
A. vertebralis

A. carotis int.
V. jugularis int.

Aa. vertebrales
A. spinalis ventr.

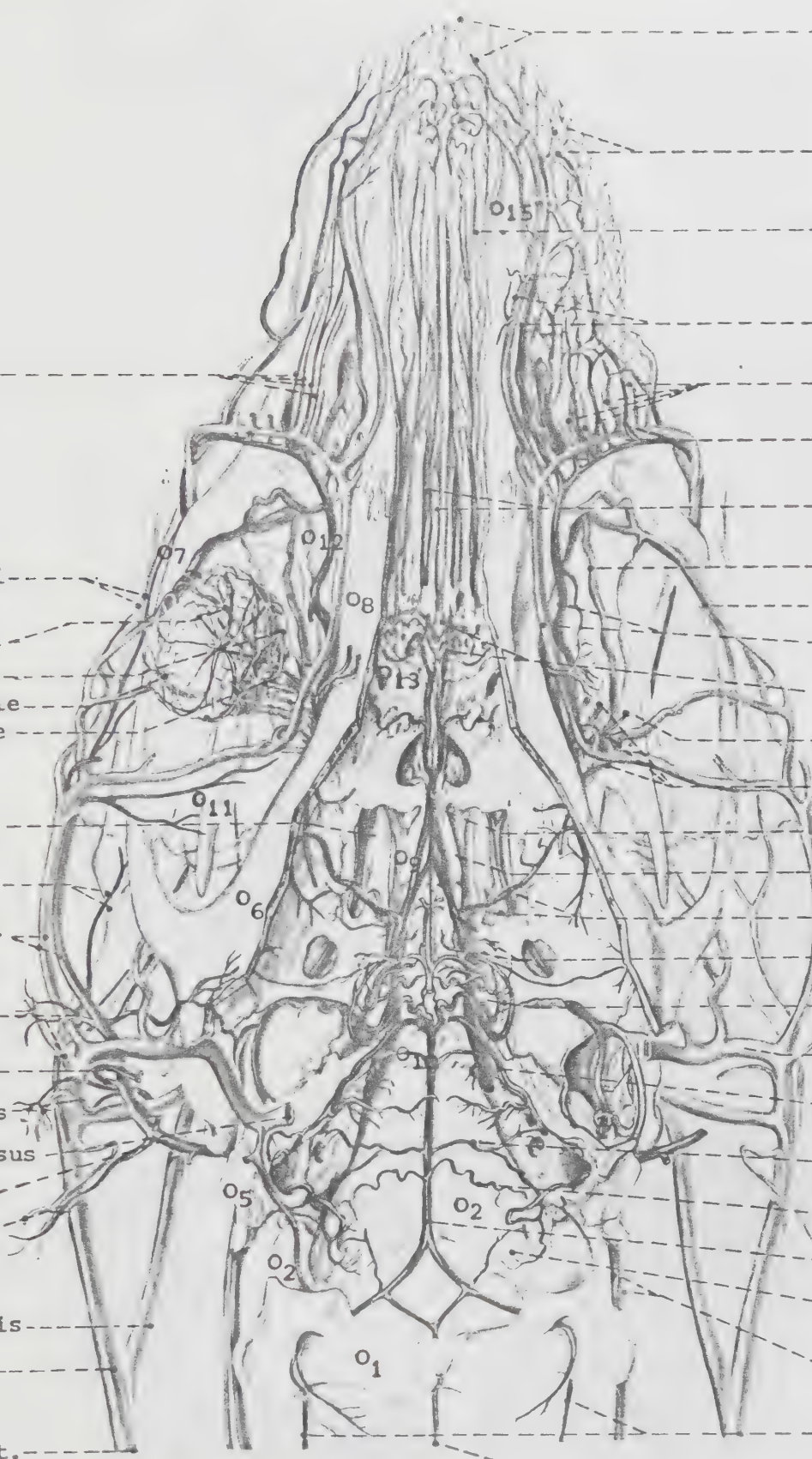


Abb: 4

Die oberflächlichen Blutgefäße des Kopf- und Halsbereiches von ventral; Drüsen auf einer Seite entfernt

Maßstab: 1:4

- | | | |
|---|----|--------------------------------------|
| G | 1 | Gl.hardariana |
| G | 2 | Gl.lacrimalis extraorbitalis |
| G | 3 | Gl.mandibularis |
| G | 6 | Gl.sublingualis major |
| M | 2 | M.sternohyoideus |
| M | 9 | M.trapezius |
| M | 16 | M.mylohyoideus |
| M | 18 | M.digastricus |
| M | 22 | M.maseter supf. (Oberfl.Portion) |
| M | 23 | M.maseter supf. (Tiefe Portion) |
| N | 10 | R.buccalis dors. d.N.facialis (VII) |
| N | 12 | R.buccalis ventr. d.N.facialis (VII) |

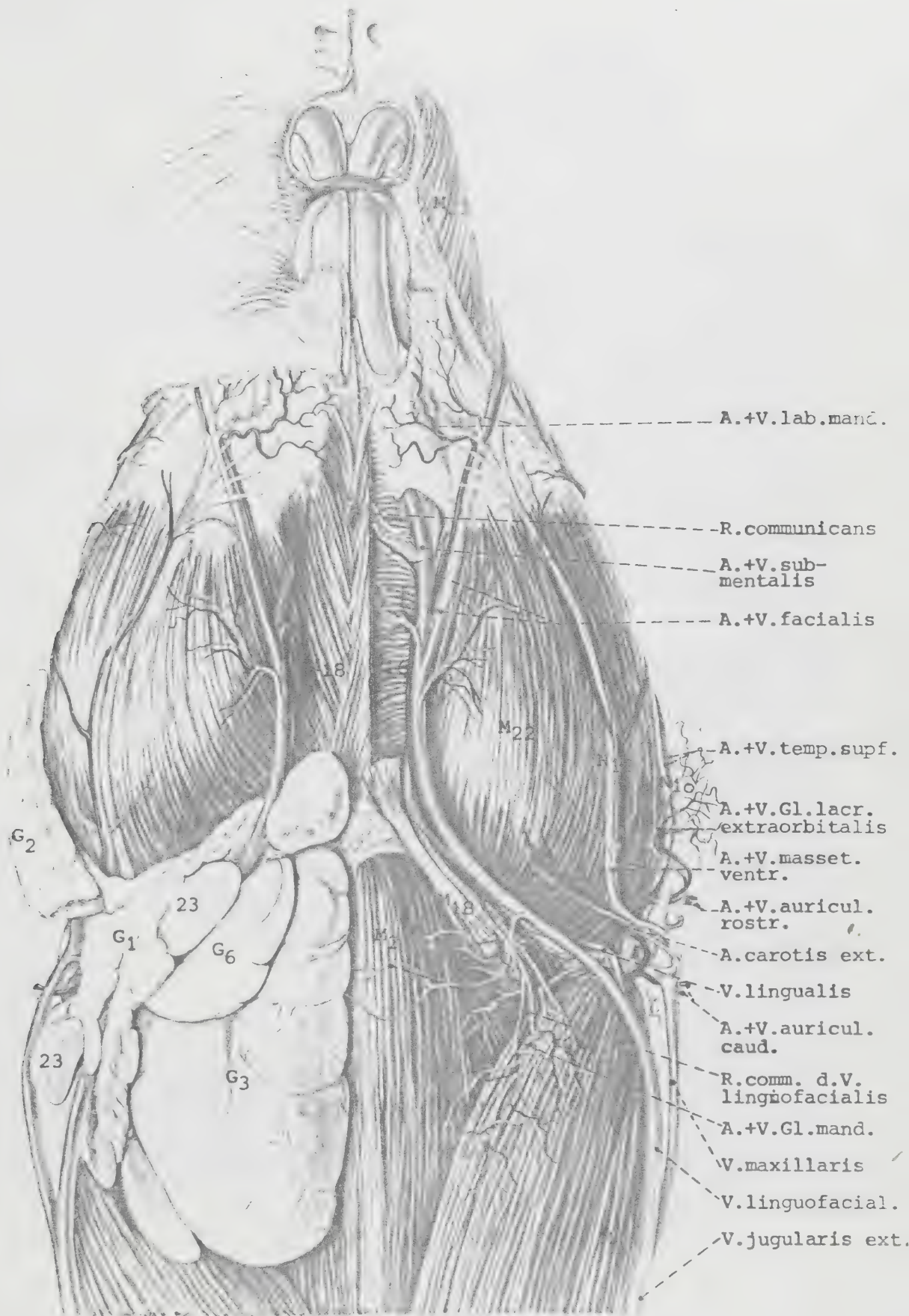


Abb: 5

Tomographie

Segment 2 (Zeichnung)

Maßstab: 1:4

M 24	M.masseter prof.
M 25	M.buccinator
M 35	M.levator nasolabialis
N 4	N.infraorbitalis
N 10	R.buccalis dors. d.N.facialis (VII)
N 15	R.nasalis d.N.ethmoidalis
N 17	R.zygomaticus d.N.auriculopalpebralis
O 14	Os incisivum
O 15	Os nasale
2	Canalis lacrimalis
4	Cartilago septi nasi
13	Dens incisivus
15	Endoturbinale I
17	Endoturbinale IV
24	Meatus nasi dors.

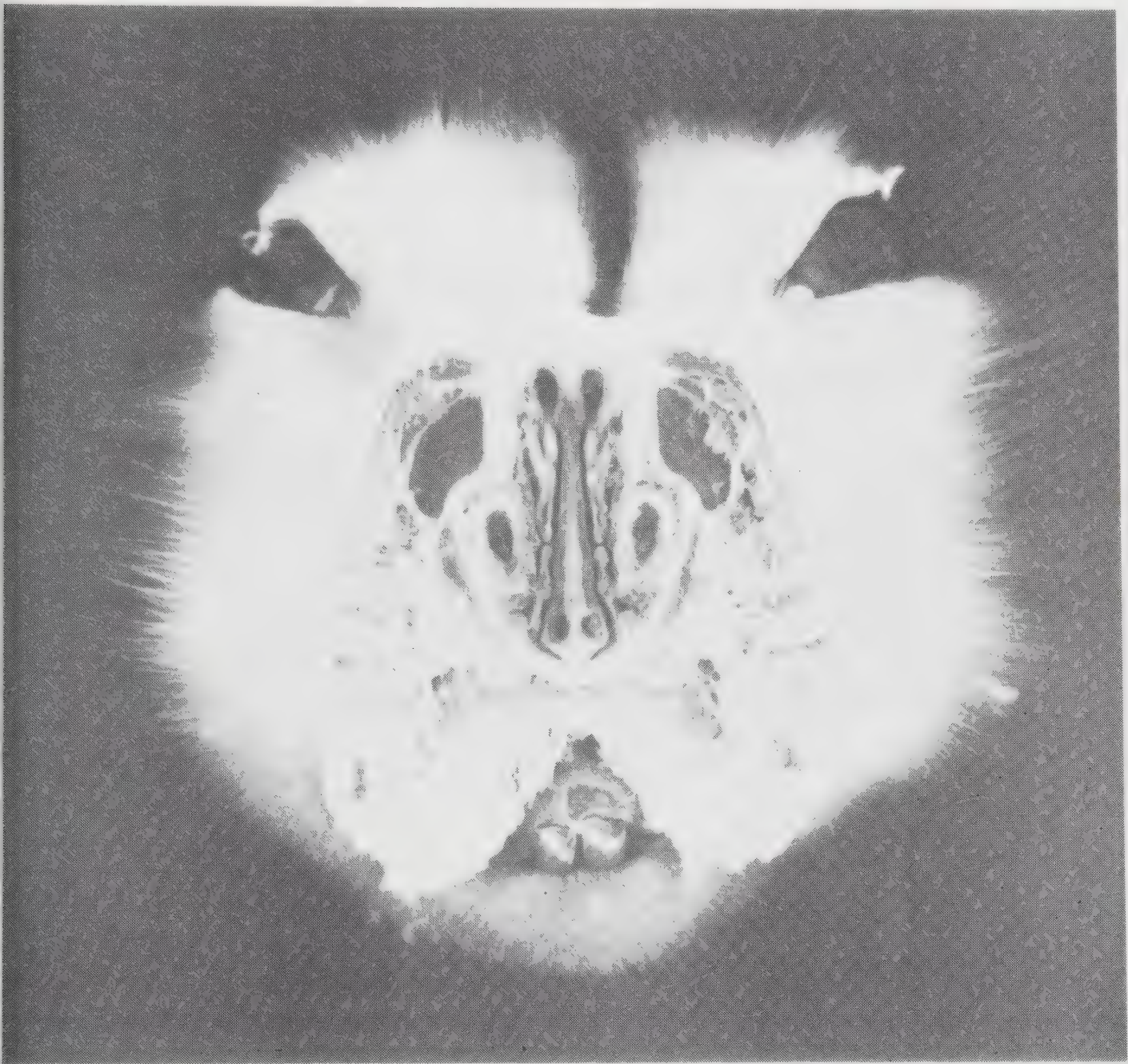


Abb: 6

Tomographie

Segment_2_(Photographie)

Maßstab: 1:5,1

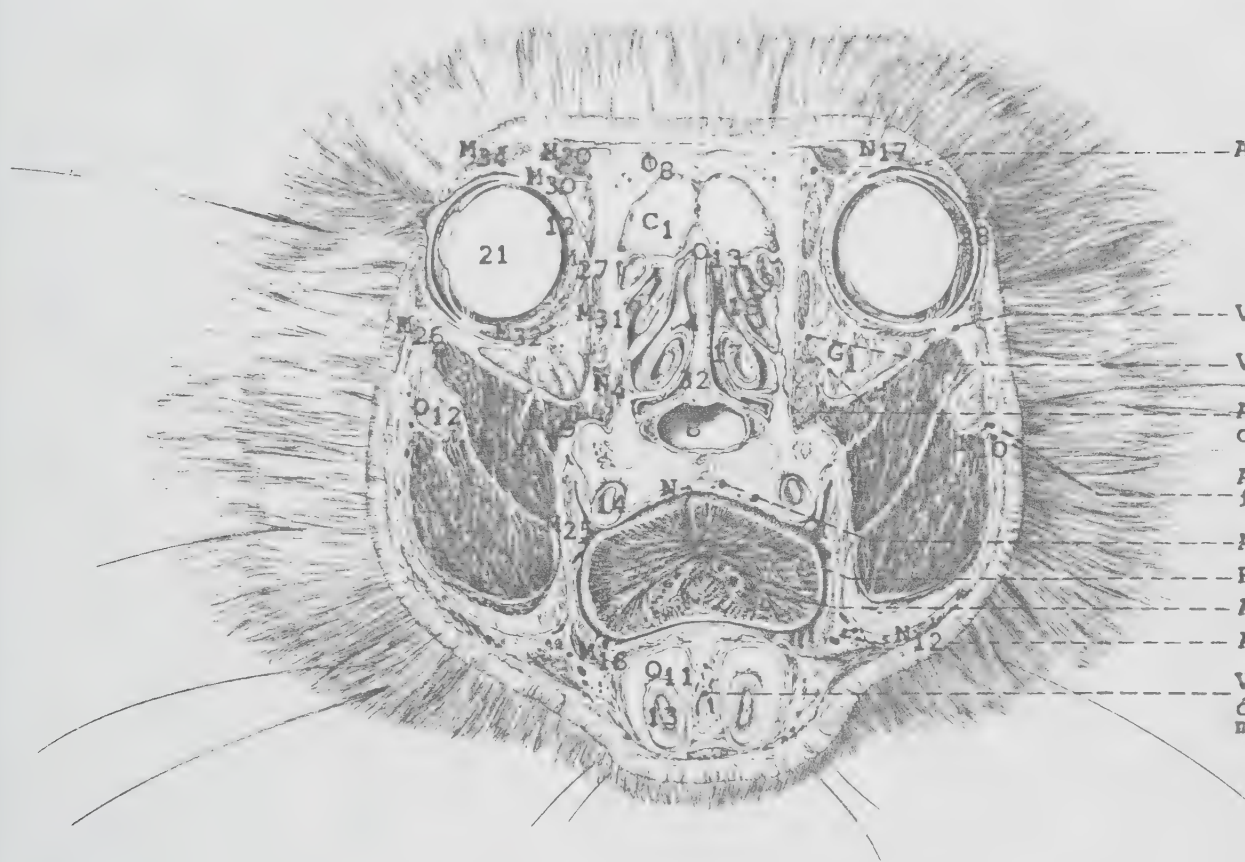


Tomographie

Segment 3 (Zeichnung)

Maßstab: 1:4

C 1	Bulbus olfactorius
G 1	Gl.harderiana
M 16	M.mylohyoideus
M 19	M.temporalis
M 20	M.frontoscutularis
M 22	M.masseter supf. (Oberfl.Portion)
M 24	M.masseter prof.
M 25	M.buccinator
M 26	M.cutaneus faciei
M 27	M.rectus med.
M 30	M.rectus dors.
M 31	M.obliquus dors.
M 32	M.obliquus ventr.
M 34	M.orbicularis oculi
N 4	N.infraorbitalis
N 7	N.palatinus
N 10	R.buccalis dors. d.N.facialis
N 12	R.buccalis ventr. d.N.facialis
N 17	R.zygomaticus d.N.auriculopalpebralis
O 8	Os frontale
O 11	Os mandibulare
O 12	Os maxillare
O 13	Os ethmoidale
4	Cartilago septi nasi
8	Cavum pharyngis
12	Corp.vitreum
13	Dens incisivus
14	Dens molaris
17	Endoturbinale IV
18	Ektoturbinale I
19	Ektoturbinale II
21	Lens
22	Lingua
28	Palpebra
32	Vomer



---A.+V.frontalis

---V.palp.inf.

---V.orb.nas.

---A.+V.infra-orbitalis

---A.+V.transv. faciei

---A.+V.palat.

---R.dors.ling.

---A.lingualis

---A.+V.lab.mand

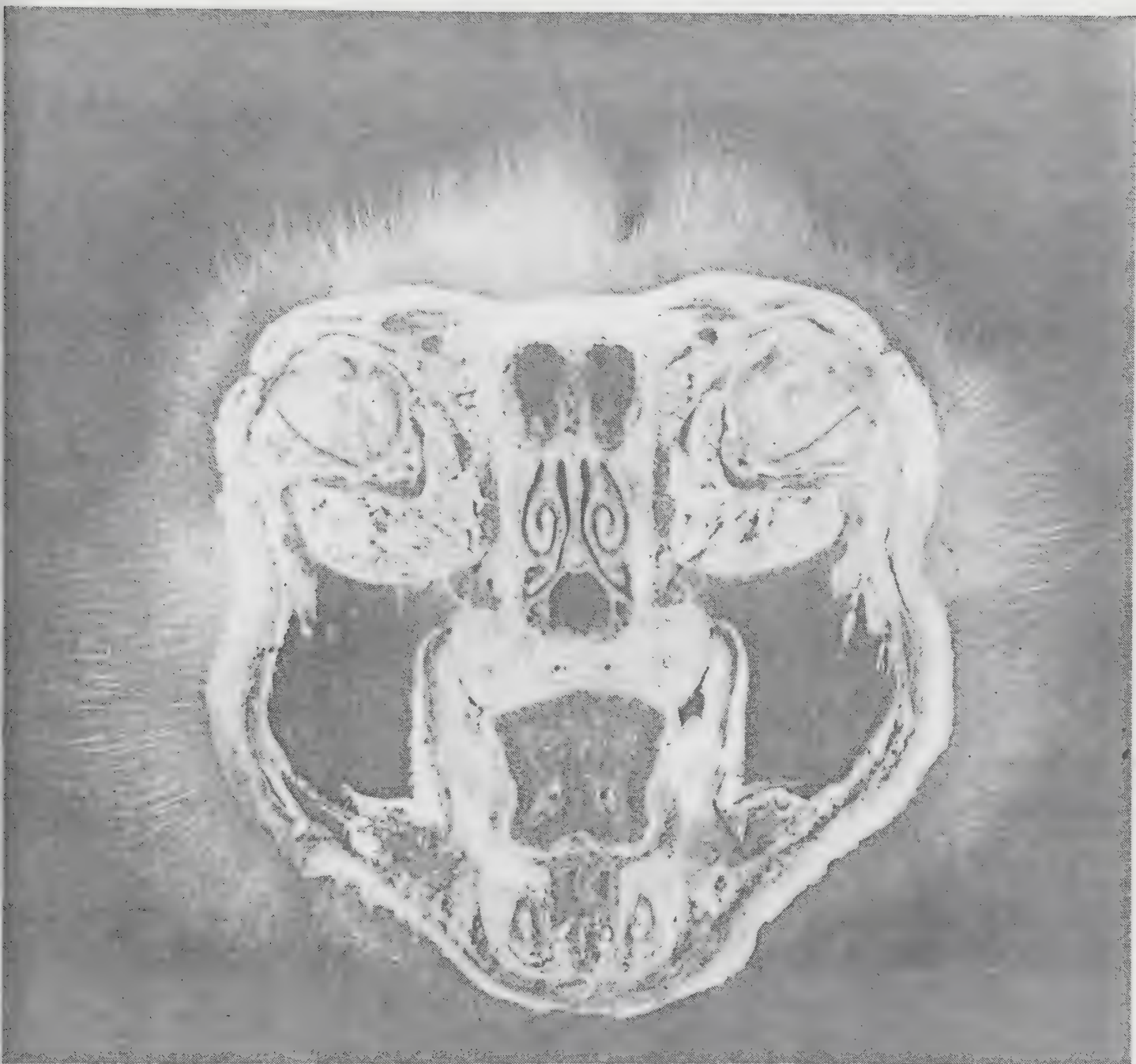
---Venenplexus d.V.sub-mentalis.

Abb: 8

Tomographie

Segment 3 (Photographie)

Maßstab: 1:4,7



Tomographie

Segment 4 (Zeichnung)

Maßstab: 1:4

C	4	Chiasma opticum
C	5	Cingulum
C	6	Cortex pyriformis
C	7	Corpus callosum
C	8	Cornu ammonis
C	11	Nuc.amygdaloideus
C	14	Nuc.thalami lat.
C	19	Thalamus
G	5	Gll.palatinae
M	1	Platysma
M	6	M.longus capitis
M	14	M.genioglossus
M	15	M.geniohyoideus
M	16	M.mylohyoideus
M	17	M.hyoglossus
M	18	M.digastricus
M	19	M.temporalis
M	20	M.frontoscutularis
M	22	M.masseter supf. (Oberfl.Portion)
M	23	M.masseter supf. (Tiefe Portion)
N	1	N.alveolaris mandibularis
N	4	N.infraorbitalis
N	6	N.lingualis
N	8	N.sublingualis
N	10	R.buccalis dors. d.N.facialis (VII)
N	12	R.buccalis ventr. d.N.facialis (VII)
N	17	R.zygomaticus d.N.auriculopalpebralis
O	3	Os parietale
O	4	Os interparietale
O	6	Os temporale
O	8	Os frontale
O	10	Os basisphenoidale
O	11	Os mandibulare
	7	Cavum oris proprium
	8	Cavum pharyngis
	27	Palatum molle

A.communicans rostr. A.cerebri caud. Sinus sagg. dors. A.cerebri rostr. Aa.+V.infra-orbitales Dolcharterien und -venen der Basalganglien

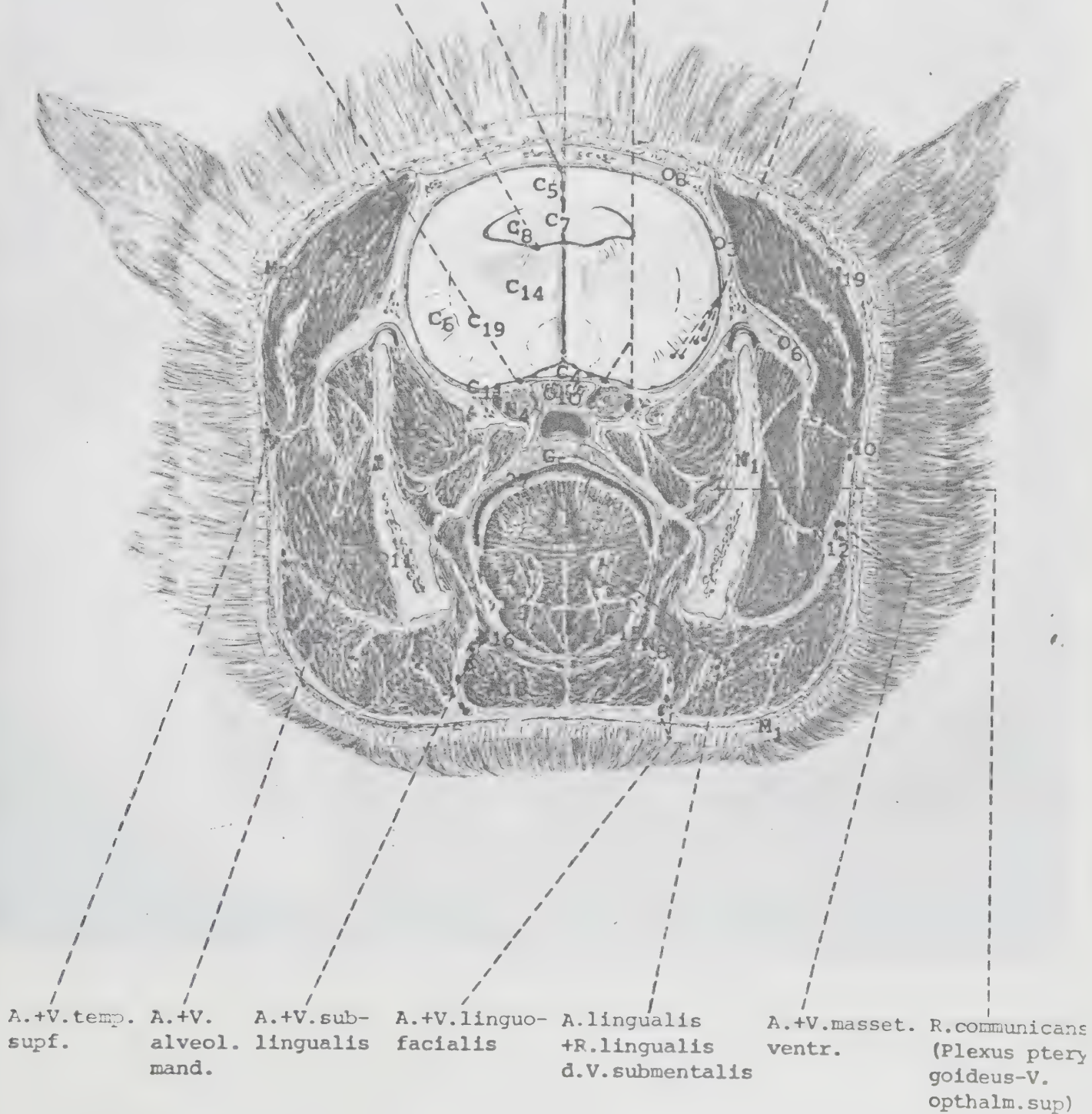
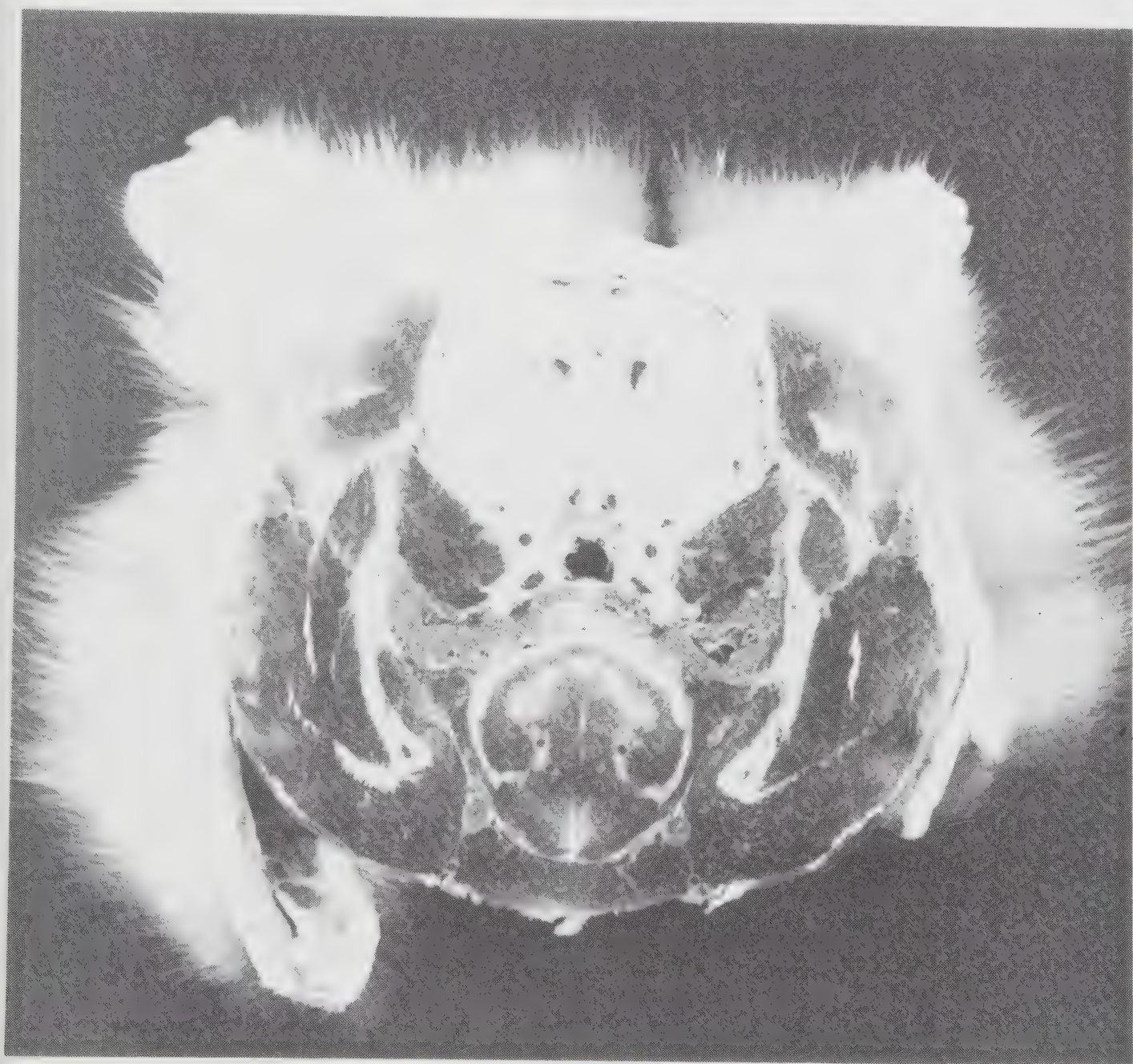


Abb: 10

Tomographie

Segment 4 (Photographie)

Maßstab: 1:4,2



Tomographie

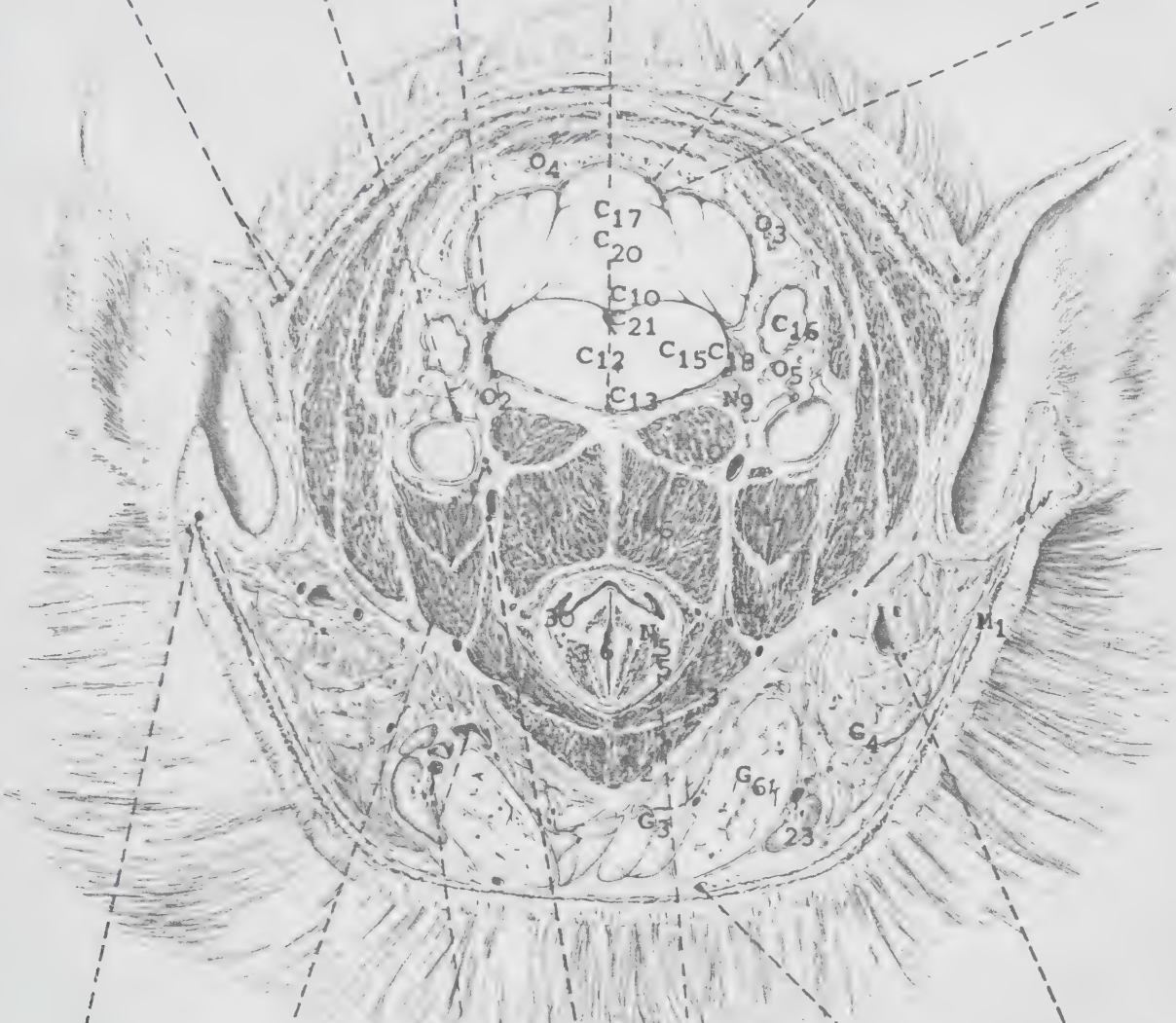
Segment 5 (Zeichnung)

Maßstab: 1:4

C 10	Nodulus
C 12	Nuc.N.facialis
C 13	Nuc.olivaris
C 15	Nuc.tr.spin.N.trigem.
C 16	Paraflocculus
C 17	Pyramis cerebelli
C 18	Rad.tr.spin.N.trigem.
C 20	Uvula
C 21	Ventriculus quartus
G 3	Gl.mandibularis
G 4	Gl.parotis
G 6	Gl.sublingualis major
M 1	Platysma
M 2	M.sternohyoideus
M 3	M.omohyoideus
M 4	M.stylohyoideus
M 6	M.longus capitis
M 7	M.rectus capitis ventr.+lat.
M 10	M.scalenus
M 12	M.vocalis
M 13	M.thyero-arytenoideus
N 5	N.laryngeus supf.
N 9	N.trochlearis
O 2	Os occipitale
O 3	Os parietale
O 4	Os interparietale
O 5	Os petrosum
3	Cartilago arytenoidea
5	Cartilago thyreoidea
6	Cavum laryngis
23	Lnn.mandibulares
30	Plica ventricularis

Die zum Hals zugehörige Muskulatur wurde zur Erhaltung der Übersicht nicht beschriftet.

A.+V.auricul. A. pterygo- A.car. A.basilaris Rr.corticales Vcerebelli
caud. palatina int. d.A.cerebelli rostr. dors.



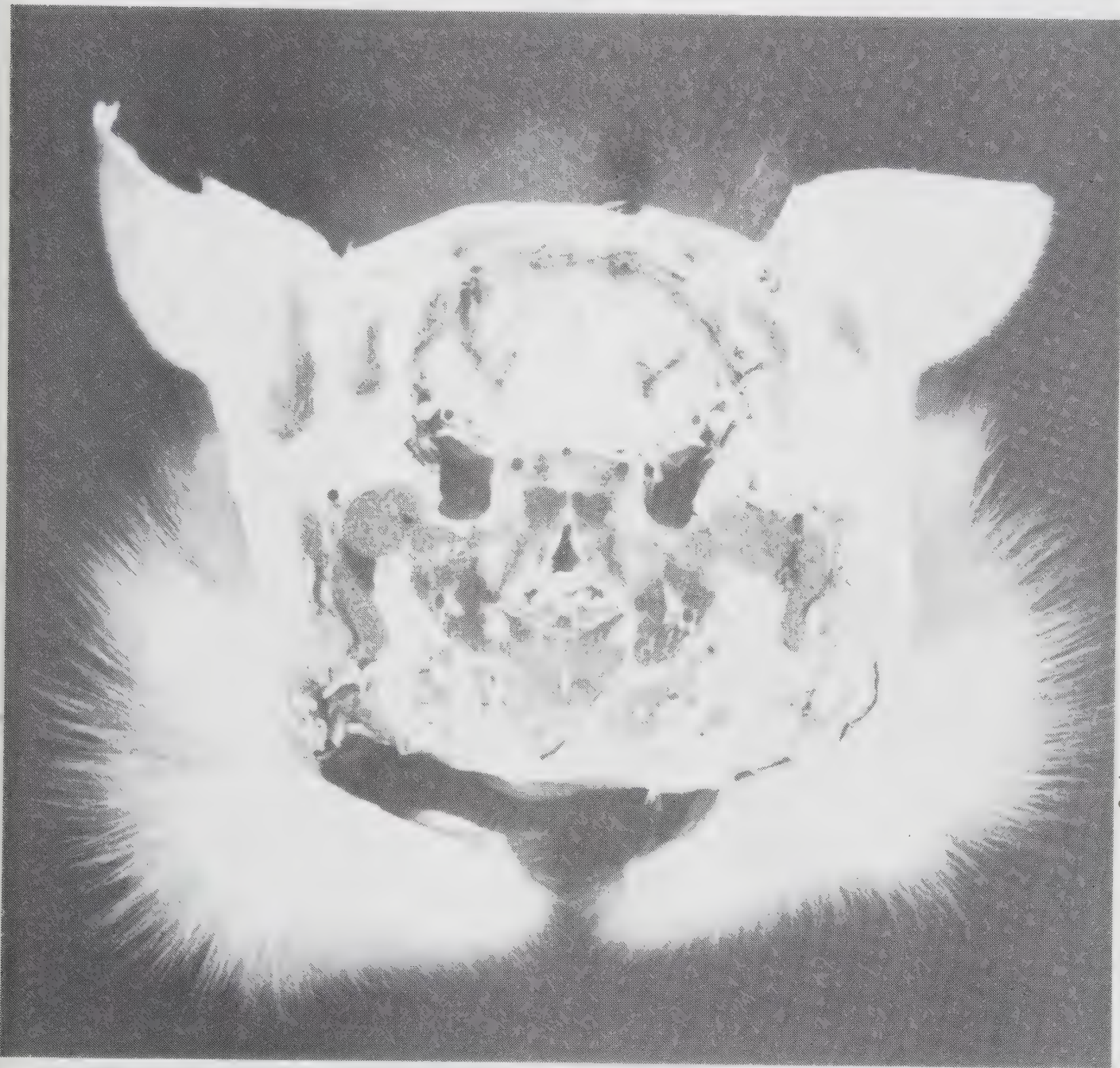
A.+V.auricul. V.comitans A.+V.Gl. A.car. A.+V. V.linguo- V.maxillaris
rostr. a.carotidis parotis ext. thyroidea facialis
ext. cran.

Abb: 12

Tomographie

Segment 5 (Photographie)

Maßstab: 1:3,7



Paramedianschnitt des Kopfes links; hier
Darstellung der arteriellen Versorgung (Injektionspräparat)

Maßstab: 1:3,4

- C 1 Bulbus olfactorius
- C 2 Cerebellum
- C 3 Cerebrum
- C 4 Chiasma opticum
- C 9 Medulla oblongata
- O 13 Os ethmoidale
- 4 Cartilago septi nasi
- 6 Cavum laryngis
- 7 Cavum oris proprium
- 8 Cavum pharyngis
- 13 Dens icicivus
- 22 Lingua
- 27 Palatum molle
- 32 Vomer

Abb: 14

Paramedianschnitt des Kopfes rechts: hier
Darstellung der venösen Versorgung (Injektionspräparat)

Maßstab: 1:3,4

- C 1 Bulbus olfactorius
- C 2 Cerebellum
- C 3 Cerebrum
- C 9 Medulla oblongata
- O 13 Os ethmoidale
- 13 Dens incisivus
- 22 Lingua

Sinus transversus A.+V.cerebri caud. Venenplexus der Rr.comm. d.Vv.ethmoidales



R. communis d. v. submentalis Venenplexus der vv. submentales

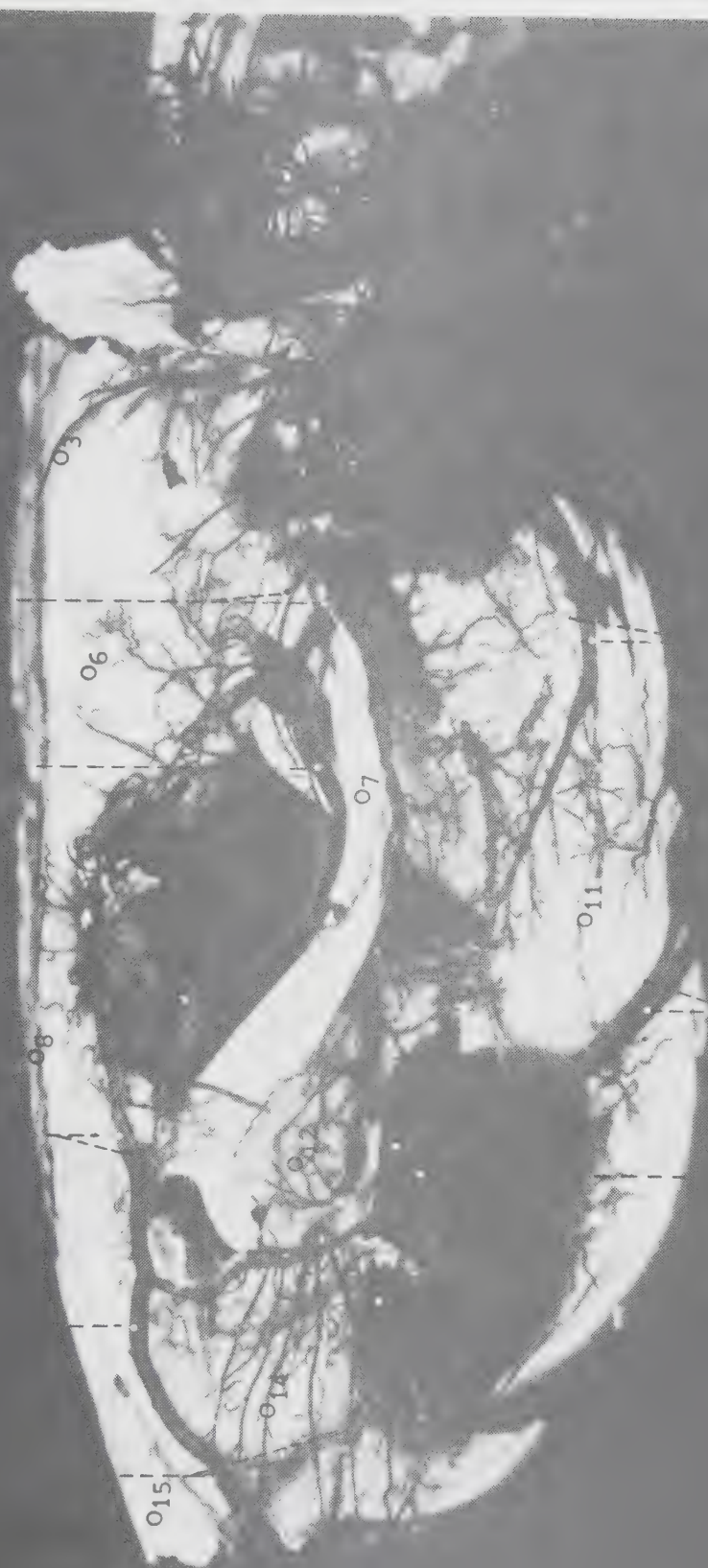
Abb: 15

Gefäßdarstellung des Kopfes links (Mazerationspräparat)

Maßstab: 1:3,5

0 3	Os parietale
0 6	Os temporale
0 7	Os zygomaticum
0 8	Os frontale
0 11	Os mandibulare
0 12	Os maxillare
0 14	Os incisivum
0 15	Os nasale

Aa.infraorbitales V.dors.nasi A.+V.frontalis V.palpebralis inf. V.temp.supf.



A.+V.lab.max. A.+V.ang.oculi A.+V.facialis

A.+V.masseterica ventr.

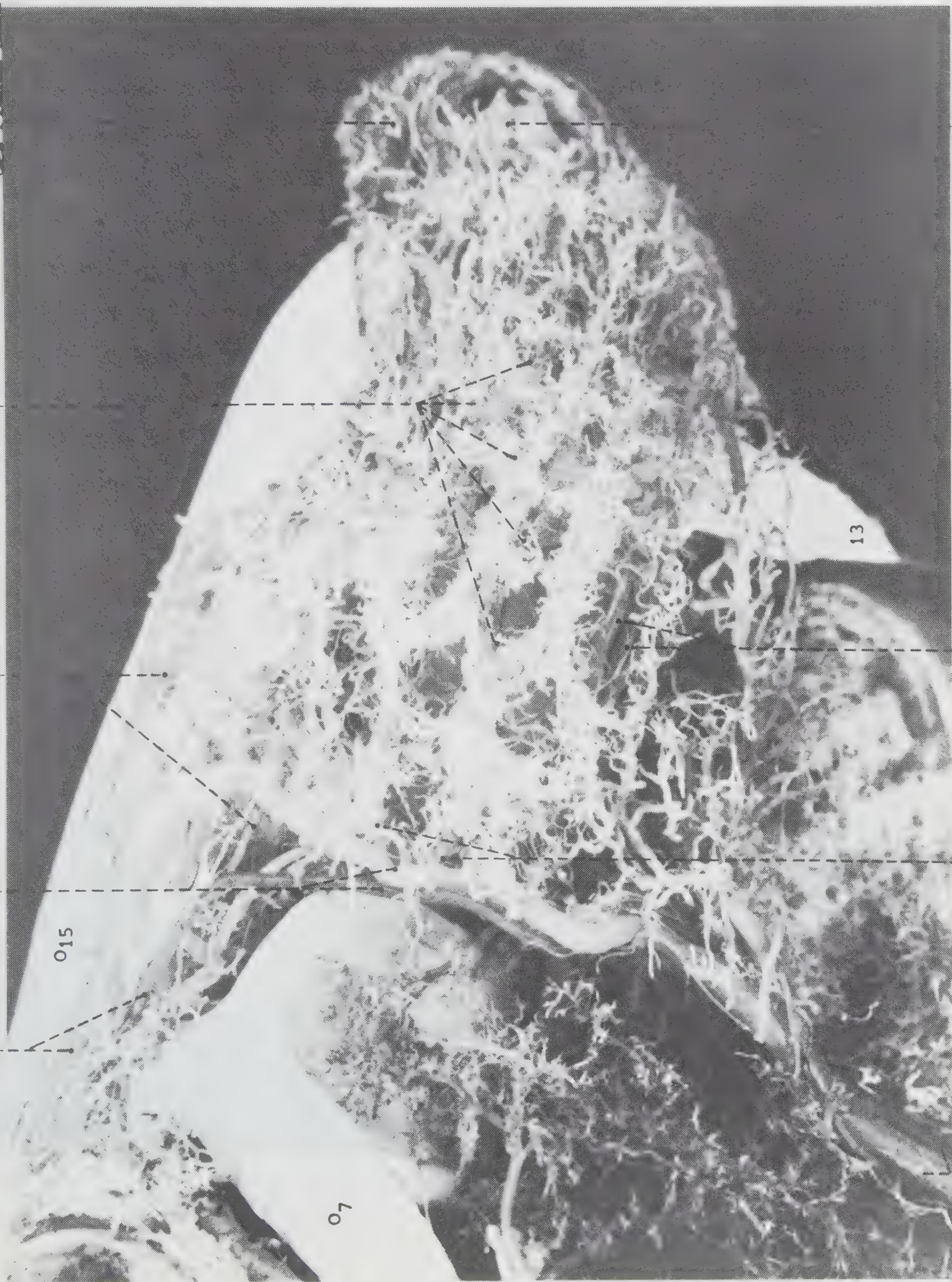
Abb: 16

Gefäßdarstellung der rechten Nasenregion von lateral;
Oberflächliche Blutgefäße (Mazerationspräparat)

Maßstab: 1:9,2

0 7 Os zygomaticum
0 15 Os nasale
13 Dens incisivus

A.+V. frontalis A.+V. ang. oculi A.+V. dors. nasi Venengeflechte d. Pili tactiles Plexus arteriosus des Planum nasale



Plexus venosus des Planum nasale

A.+V. lab. maxillaris

Vv. lat. nasi

A.+V. facialis

Abb: 17

Gefäßdarstellung der linken Nasenregion von lateral;
Tiefe Schicht - speziell A. infraorbitalis -
(Mazerationspräparat)

Maßstab: 1:8,6

0 7	Os zygomaticum
0 8	Os frontale
0 14	Os incisivum
0 15	Os nasale
13	Dens incisivus



R. communicans

A.+V.lab.max.

A.+V.ang.oculi

Abb: 18

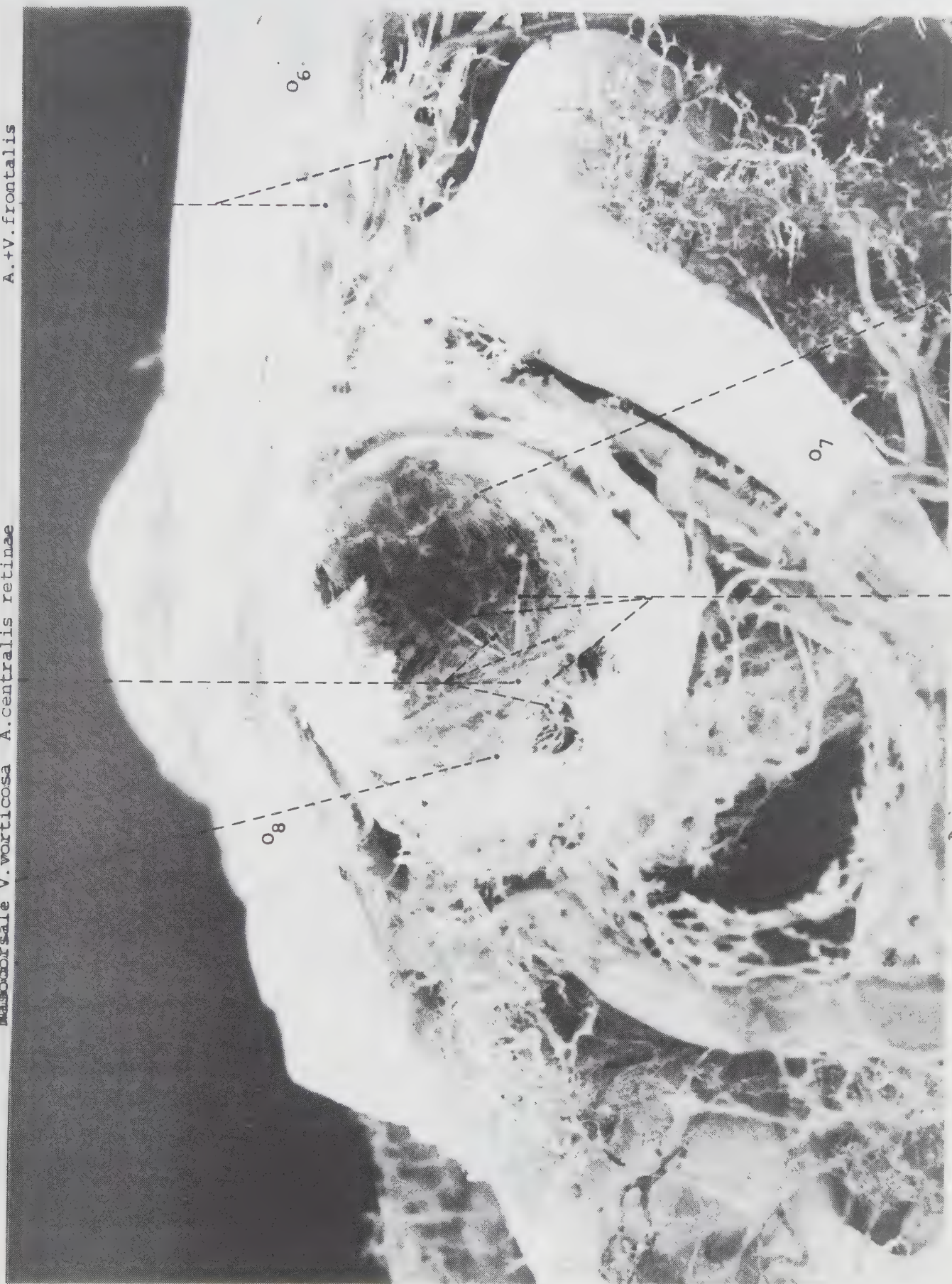
Bulbusgefäße rechts: Darstellung der A.+V. centralis
retinae (Mazerationspräparat)

Maßstab: 1:10,5

0 6 Os temporale
0 7 Os zygomaticum
0 8 Os frontale

Mesodorsale V. vorticosa A. centralis retinae

A.+V. frontalis



V. centralis retinae Temporovertrale V. vorticosa

Abb: 19

Arterien der Orbita rechts; von lateral teilweise
eröffnet (Mazerationspräparat)

Maßstab: 1:7,2

0 11	Os mandibulare
0 14	Os incisivum
0 15	Os nasale

A. angularis oculi

A. centralis retinae

R. Gl. barkeriana

U. a. pterygopalatina



A. buccolabialis *R. communis* *A. facialis* *R. communis*

A. lab. maxillaris

Abb: 20

Venen_der_Orbita_rechts_von_lateral_(Mazerationspräparat)

Maßstab: 1:7,9

0 8 Os frontale
0 11 Os mandibulare
0 12 Os maxillare



...s. f. V. palpebralis int. V. ophthalmica sup. V. orbitalis temp. V. facialis V. ang. oculi V. lat. nasol

Abb: 21

Oberflächliche und tiefe Gefäße des Gehirns.
Spezielle Darstellung der Rechenarterien und -venen,
der Fußreifenarterien und -venen und der kurzen und
langen Dolcharterien und -venen (Mazerationspräparat)

Maßstab: 1:11,2

0	2	Os occipitale
0	3	Os parietale
0	6	Os temporale
0	8	Os frontale

Fußreifenarterien und -venen Kurze und lange Dolcharterien und -venen



Rr. corticales d.A.+V. cerebelli rostr. Sinus transv. Sinus sagg. dors. Vv. cerebri dors.

Abb: 22

Dorsalansicht der Blutgefäße des Bulbus olfactorius
und der Nasenhöhle (Mazerationspräparat)

Maßstab: 1:8,2

0 7 Os zygomaticum
0 8 Os frontale

Sinus sagg.dors. Vv.ethmoidales

A.+V.septales nasi



A.+V.ethmoidales

V.vorticosa

V.frontalis

R.communicans

V.angularis oculi

Abb: 23

Gefäße der Schädelbasis: auf der cerebralen Seite
mit erhaltenen Menigen (Mazerationspräparat)

Maßstab: 1:7,9

Kr. equiaries Sinus transversus A.+V. communicans caud. A.+V. communicans rostr.



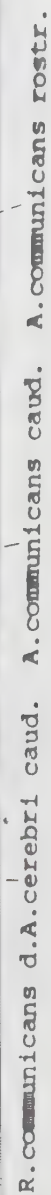
A. basilaris A. cerebelli caud. A. cerebelli rostr. A.+V. cerebri caud. A.+V. cerebri med. A.+V. cerebri rostr.

Abb: 24

Der_Circulus_arteriosus_von_dorsal_mit_erhaltenen
Menigen_(Mazerationspräparat)

Maßstab: 1:6,8

על ידי תרגום



R. communicans d.A. cerebri caud. A. communicans caud. A. communicans rostr.

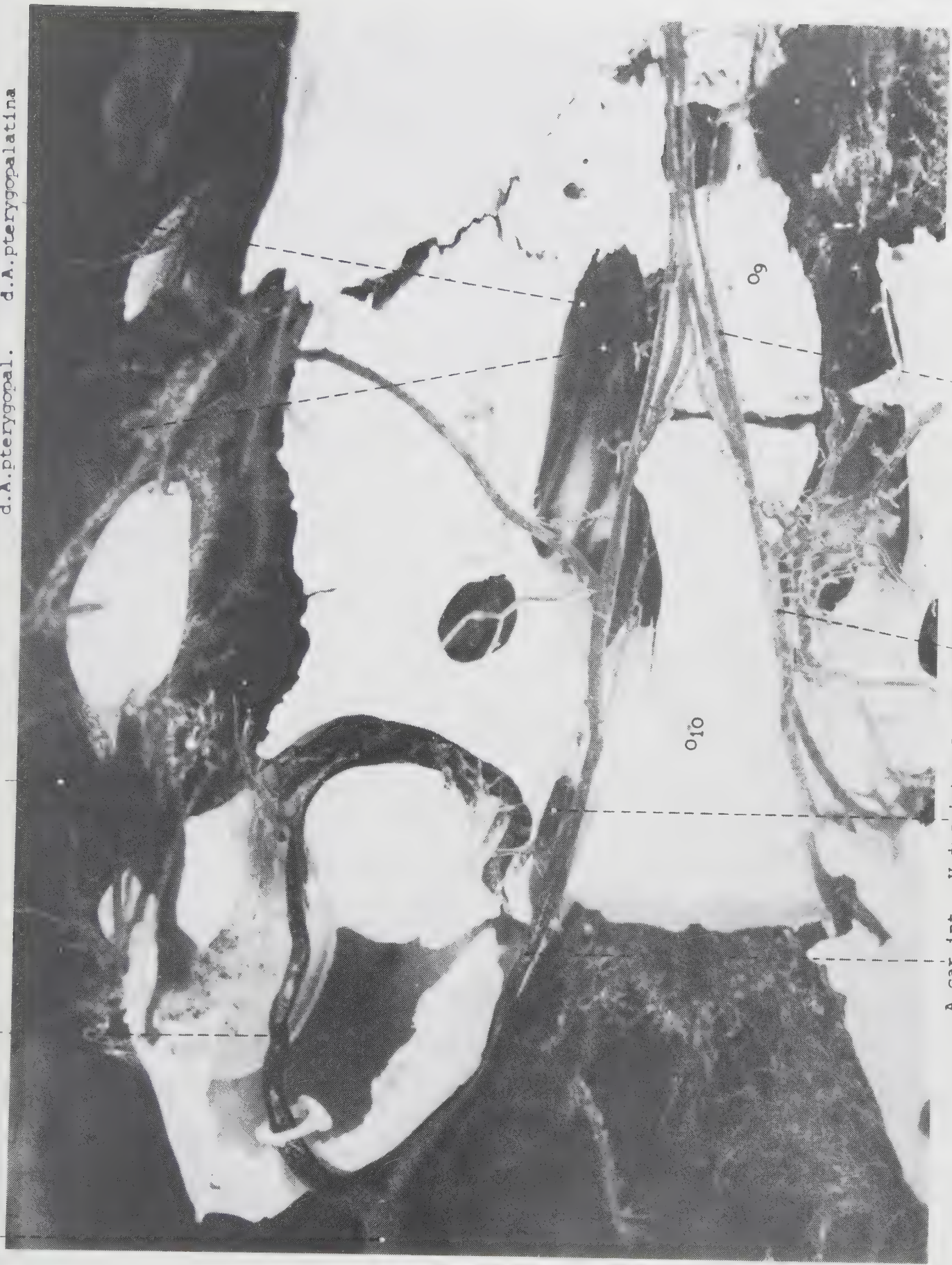
Abb: 25

Schädelbasis mit eröffneter Bulla tympani (Ausschnitt)
von dorsal zur Darstellung der A. pterygopalatina

Maßstab: 1:11,3

0 9 Os presphenoidale
0 10 Os basisphenoidale

A. pterygopalatina
 V. emissaria
 ror. retroarticularis
 Palatiner Antell
 d.A. pterygopal.
 Pterygolder Antell
 d.A. pterygopalatina



A. car. int. V. tuq. int. A. communicans caud.

A. communicans rostr.

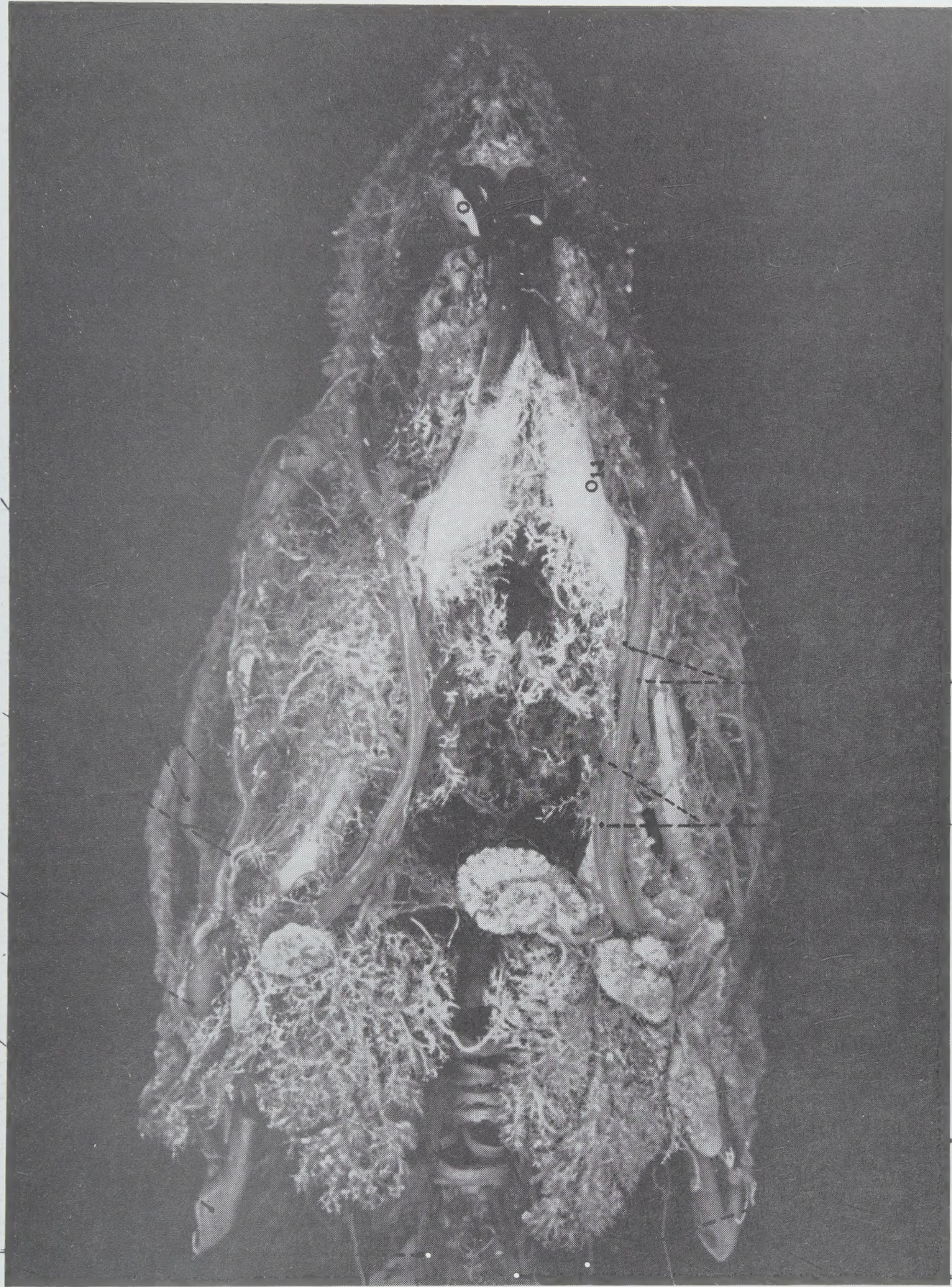
Abb: 26

Gefäßdarstellung des Kopfes von ventral
(Mazerationspräparat)

Maßstab: 1:4,4

0 11 Os mandibulare
0 14 Os incisivum

V. thyreoidea med. V. jug. ext. V. maxillaris A.+V. masseterica ventr. A.+V. temp. supf.



V. jug. int. A. car. comm.

A.+V. submental A.+V. facialis



